

RESUMO

Existe um crescente entendimento de que o mundo está passando por um aumento na crise da biodiversidade, com dezenas de espécies sendo perdidas quase todo dia, frequentemente espécies que não foram ainda descritas. A maior perda de espécies ocorre em ambientes aquáticos de água doce. A fauna de ostrácodes dulcícola da América do Sul é pouca conhecida, e o Brasil não é uma exceção. Recente pesquisa tem sido realizada em ecologia de ostrácodes no vale aluvial do alto rio Paraná e mais de 50 táxons de ostrácodes foram reconhecidos. Vários destes ou não puderam ser identificados sem pesquisas adicionais, ou são novos para a Ciência em nível genérico ou específico. Assim, os novos táxons do vale aluvial do alto rio Paraná estão sendo descritos e sua posição filogenética determinada. Somente desta forma, quando os táxons forem identificados em nível de espécie e gênero, pesquisas ecológicas em diferentes locais poderão ser comparadas, e os resultados validados. Análises comparativas de ecossistemas são necessárias para que tais resultados ecológicos sejam levados ao conhecimento dos tomadores de decisão. De fato, o propósito final das pesquisas relacionadas à biodiversidade é contribuir para a proteção e conservação.

INTRODUÇÃO

Existe um crescente entendimento de que o mundo está passando por um aumento na crise da biodiversidade, com dezenas de espécies sendo perdidas quase todo dia, frequentemente espécies que não foram ainda descritas. A maior perda de espécies ocorre em ambientes aquáticos de água doce. Entre 1970 e 2002, a biodiversidade dulcícola declinou 55%, enquanto que os sistemas terrestres e marinhos declinaram 32% cada (Naiman, 2008). A diversidade de água doce do grupo de trabalho da DIVERSITAS tem colocado o inventário de biodiversidade aquática como meta número um em seus planos de ação, pois medidas de proteção da biodiversidade podem somente ser tomadas se esta biodiversidade for conhecida em todos os níveis: molecular, taxonômico e ecossistêmico.

A Avaliação de Diversidade Animal de Água Doce (FADA – Balian et al, 2008a) tem apresentado um inventário de todas as espécies animais em habitats aquáticos dulcícolas de todo o mundo, mais que 125000 espécies foram reconhecidas. Isto é aproximadamente 8% do número total de espécies conhecidas no mundo, e ainda constitui somente 0,01% de água doce da superfície total da Terra. Esta discrepância de duas ordens de magnitude poderia ser descrita como o “paradoxo de água doce”.

Uma segunda conclusão do inventário da FADA é que o Hemisfério Sul é pouco conhecido, quando comparado com a metade Norte do globo terrestre. Ainda, em grupos onde as faunas são bem conhecidas globalmente, é mostrado que no sul pode ser esperada a maior diversidade (Balian et al., 2008b). Além disso, a maioria dos especialistas taxonômicos reside em museus e universidades do Norte. Colaboração direta entre cientistas de ambos os hemisférios é, portanto, altamente necessária, e mobilidade e treinamentos deveriam ser estimulados.

METODOLOGIA

Ao longo do sentido longitudinal/transversal do vale aluvial do alto rio Paraná foi investigada a fauna de ostrácodes, nos meses de março, julho e novembro de 2004. Foram coletadas 132 amostras em 48 ambientes. Estes foram divididos em quatro sistemas (Ivinheima, Baía, Paraná e Taquaruçu), cinco tipos de habitat (lagoa fechada, lagoa aberta, rio, canal e riacho) e oito tipos de substrato (litoral = amostras coletadas especialmente no sedimento litoral), *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms, *E. azurea* (Sw.) Kunth, *Pistia stratiotes* L., *Salvinia* spp, *Hydrocotyle ranunculoides* L.F., *Oxycaryum cubense* (Poeppig & Kunth) e plantas flutuantes mistas.

Os ostrácodes foram coletados com uma rede retangular (28 cm x 14 cm; abertura de malha 160 μ m) arrastada na interface sedimento-água e na vegetação. O material foi fixado em álcool 70%.

Para os estudos taxonômicos, vários espécimes de ostrácodes estão sendo dissecados, os apêndices montados em lâminas contendo glicerina e as valvas colocadas em lâminas paleontológicas. Os apêndices estão sendo desenhados com microscópio e câmera clara de luz transmitida e as valvas ilustradas usando microscopia eletrônica de varredura.

Para determinar a posição específica de várias populações de ostrácodes, assim como sua posição filogenética através dos resultados das análises moleculares, foi utilizado o COI mitocondrial como marcador, pois seu padrão de evolução molecular é ideal para

desemaranhar a relação dentro de uma espécie ou entre os táxons intimamente relacionados. Foram usados primers COI para os ostrácodes. A amplificação PCR foi realizada usando um Westburg Biometra T Personal termo ciclo, iniciando com três minutos de desnaturação a 95°C, seguidos por 35 ciclos de 30 segundos a 95°C, 54,5°C por 30 segundos de tempo de anelamento, 1,5 minuto a 72°C de extensão e um estágio de extensão final de 10 minutos a 72°C. As reações de 20µl de volume contendo 0,5 U DNA polimerase *Taq* recombinante (Invitrogen) foram tamponadas com 1x PCR (200mM Tris-HCl [pH8.4], 500mMKCl), 2mM dNTP, 10µM de cada primer, 1.5mM MgCl₂, e ~8ng DNA molde, embora a extração DNA foi variável. Molde DNA foi amplificado utilizando o HotStar Taq Master Mix Plus Kit (Qiagen) aplicando o protocolo do fabricante com as mesmas condições acima, mas um total de 37 ciclos foram usados com uma temperatura de anelamento de 48°C ou 45°C para o par de primer FMCO & RMCO. As análises filogenéticas foram realizadas usando “neighbour joining” (NJ) e a máxima parcimônia (MP) através do programa *PAUP v. 4.0 b10* (Swofford, 2003).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No levantamento faunístico do vale aluvial do alto rio Paraná foi registrado 54 espécies de ostrácodes (Tabela 1). Vários destes ou não puderam ser identificados sem pesquisas adicionais, ou são novos para a Ciência em nível genérico ou específico (ver lista de ostrácodes na Tabela 1).

No momento, as coleções de ostrácodes do vale aluvial do alto rio Paraná compreendem no mínimo os seguintes novos gêneros e novas espécies:

- Gen 1 n.gen. n.sp. (Herpetocypridinae, Psychrodromini) (Higuti et al., no prelo)
- Gen 2 n.gen. n.sp. (Candoninae – cf *Candona*) (Higuti & Martens, em prep.)
- Gen 3 n.gen n.sp. (Candonidae – cf *Candonopsis*) (Higuti & Martens, em prep.)
- Gen 4 n.gen. n.sp. (Cypridopsinae)
- Gen 5 *hispid*a n.gen. (Cypridopsinae) (Higuti & Martens, em prep.)
- No mínimo 5 novas espécies em Candoninae (Higuti & Martens, em prep.)
- 2 novas espécies em Cypridopsidae

Tabela 1 Ostracoda do vale aluvial do alto rio Paraná (extraído Higuti et al., no prelo b).

Class Ostracoda Latreille, 1806
Subclass Podocopa G.W. Müller, 1894
Order Podocopida Sars, 1866
Suborder Podocopina Sars, 1866
Superfamily Cypridoidea Baird, 1845
Family Cyprididae Baird, 1845
Diaphanocypris meridana (Furtos, 1936)
Stenocypris major (Baird, 1859)
Stenocypris sp. 2
Strandesia psittacea (Sars, 1901)
S. trispinosa (Pinto & Purper, 1965)
S. mutica (Sars, 1901)
S. variegata (Sars, 1901)
S. bicuspis (Claus, 1892)
Bradleystrandesia gr. *elliptica* sp. 1
B. gr. elliptica sp. 2
B. gr. elliptica sp. 3
Bradleystrandesia sp. 3
Bradleystrandesia obtusata (Sars, 1901)
Bradleystrandesia gr. *obtusata* sp. 2
B. gr. obtusata sp. 3
B. gr. obtusata sp. 4
B. gr. obtusata sp. 5
Bradleystrandesia gr. *obliqua*
Bradleystrandesia gr. *amati* n.sp.
Cypricercus centrura (Klie, 1940)
Chlamydotheca deformis Farkas, 1958
C. colombiensis Roessler, 1985
C. iheringi (Sars, 1901)
Paranacypris samambaiensis Higuti et al., in press
Cypretta sp. 1
Cypretta sp. 2
Cypretta sp. 3
Cypridopsis vidua O.F. Müller, 1776
“*Cypridopsis*” cf. *vidua* sp. 2
“*Cypridopsis*” n.gen. 1 n.sp.
“*Cypridopsis*” n.gen. 2 *hispida* (Sars, 1901)
Neocypridopsis nana (Sars, 1901)
“*Neocypridopsis*” sp. 2 n.sp.
Family Candonidae Kaufmann, 1900
Candonopsis brasiliensis Sars, 1901

-
- Candonopsis annae* Mehes, 1914
Candonopsis sp. 3 n.sp.
Candonopsis sp. 4 n.sp.
“*Candona*” sp. 1 n.sp.
“*Candona*” sp. 2 n.sp.
“*Candona*” sp. 3 n.sp.
“*Candona*” sp. 4 n.sp.
Physocypria schubarti Farkas, 1958
Physocypria sp. 2 n.sp.
- Superfamily Cytheroidea Baird, 1850
Family Limnocytheridae Klie, 1938
Cytheridella ilosvayi Daday, 1905
Limnocythere sp. 1
Limnocythere sp. 2
- Superfamily Darwinuloidea Brady and Norman, 1889
Family Darwinulidae Brady and Norman, 1889
Darwinula stevensoni (Brady and Robertson, 1870)
Microdarwinula inexpectata Pinto et al., 2005
Microdarwinula sp. 2 n.sp.
Alicenula serricaudata (Klie, 1935)
Vestalenula pagliolii (Pinto & Kotzian, 1961)
V. botocuda Pinto et al., 2003
Penthesilenula brasiliensis (Pinto & Kotzian, 1961)
P. aotearoa (Rossetti et al., 1998)
-

Entre os novos gêneros e novas espécies listadas acima, no momento, apenas um novo gênero e nova espécie (*Paranacypris samambaiensis* n. gen. n. sp.) foram descritas, e o manuscrito foi submetido à Journal of Natural History, o qual está no prelo (Higuti et al., no prelo a).

É conhecido que táxons com reprodução mista (reprodução sexual e assexual) podem formar grande, inclusive clusters de espécies. O cluster do táxon *Bradleystrandesia* (ver Tabela 1) está sendo investigado com método molecular no laboratório do Royal Belgian Institute of Natural Sciences (Bruxelas, Bélgica), para determinar a posição específica de várias populações, assim como sua posição filogenética.

A taxonomia das espécies dos gêneros “*Bradleystrandesia*” no vale aluvial do alto rio Paraná é confusa, pois é baseada somente na morfologia das valvas. Isto ocorre, porque nenhuma diferença aparente nos apêndices das fêmeas tem sido encontrada, enquanto os machos não são conhecidos para todas as espécies. Por esta razão, foi decidido construir a filogenia molecular das formas mais comuns.

Os resultados mostraram que todos os táxons são intimamente relacionados e que, de fato, as diferentes formas morfológicas se agruparam em diferentes clados moleculares (Figura 1). As análises preliminares mostraram que as espécies de “*Bradleystrandesia*” do alto rio Paraná fazem parte de um grande complexo de espécies. Análises adicionais com diferentes marcadores e com materiais de outras localidades irão ajudar a elucidar este complexo de espécies.

Assim, os novos táxons do vale aluvial do alto rio Paraná estão sendo descritos e sua posição filogenética determinada. Somente desta forma, quando os táxons forem identificados em nível de espécie e gênero, pesquisas ecológicas em diferentes locais poderão ser comparadas, e os resultados validados. Análises comparativas de ecossistemas são necessárias para que tais resultados ecológicos sejam levados ao conhecimento dos tomadores de decisão. De fato, o propósito final das pesquisas relacionadas à biodiversidade é contribuir para a proteção e conservação.

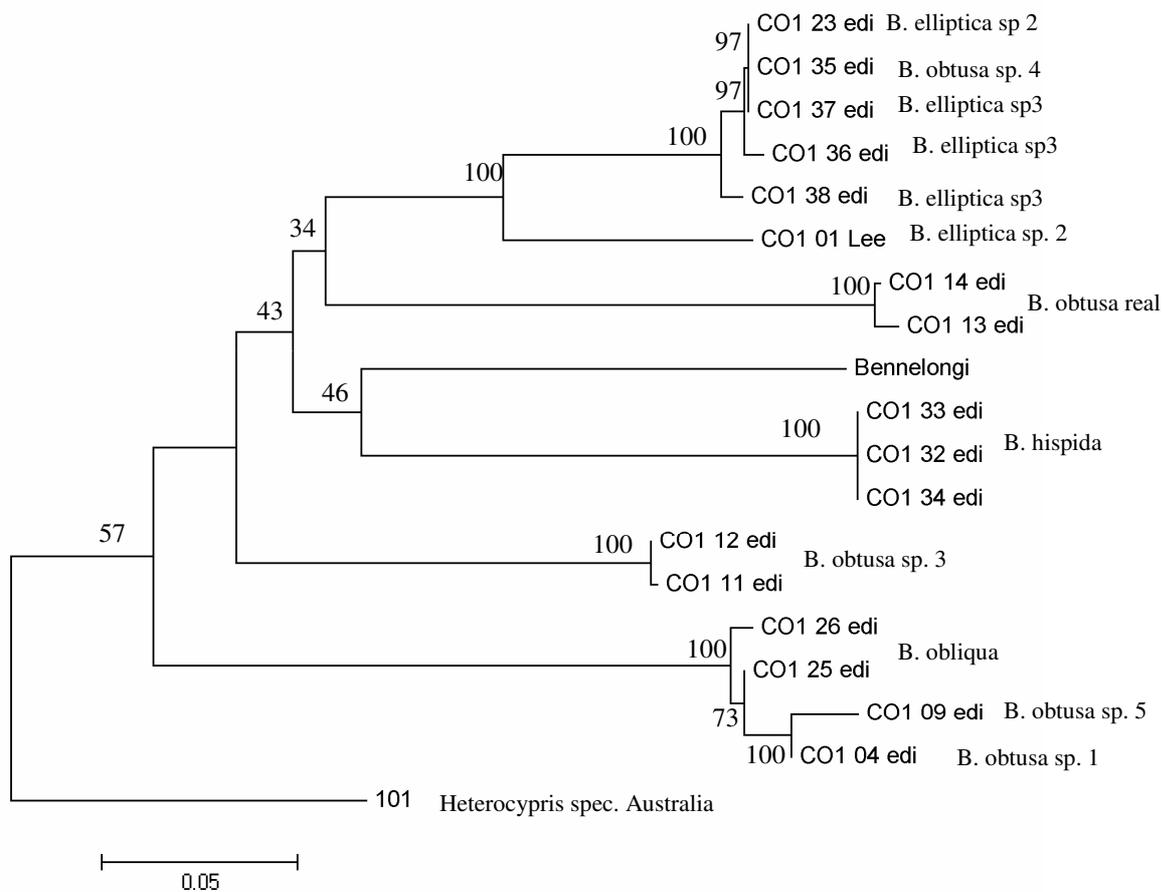


Figura 1 - Dendrograma “neighbour joining” obtido através da máxima parcimônia resultante do sequenciamento do DNA mitocondrial de “*Bradleystrandesia*” do vale aluvial do alto rio Paraná.

REFERÊNCIAS

Balian, E.V.; Segers, H.; Lévêque, C.; Martens, K. 2008a. An introduction to the Freshwater Animal Diversity Assessment (FADA) project. In: Balian, E.V.; Lévêque, C.; Segers, H.; Martens, K. (Eds). Freshwater Animal Diversity Assessment. Hydrobiologia, 595: 3-8.

Balian, E.V.; Segers, H.; Lévêque, C.; Martens, K. 2008b. The Freshwater Animal Diversity Assessment: an overview of the results. In: Balian, E.V.; Lévêque, C.; Segers, H.; Martens, K. (Eds). Freshwater Animal Diversity Assessment. Hydrobiologia, 595: 627-637.

Higuti, J.; Meisch, C.; Martens, K. On *Paranacypris samambaiensis* n. gen. n. sp. (Crustacea, Ostracoda), the first South American psychrodromid from the alluvial valley of the Upper Paraná River, Brazil. Journal of Natural History (no prelo a).

Higuti, J.; Lansac-Tôha, F. A.; Velho, L.F.M.; Martens, K. Biodiversity of non-marine ostracods (Crustacea, Ostracoda) in the alluvial valley of the upper Paraná River, Brazil. Brazilian Journal of Biology, v. 69, n. e. (no prelo b).

