

Freshwater Stingrays from the Miocene of South America with comments on the rise of potamotrygonids (Batoidea, Myliobatiformes)

Paulo M. BRITO & Pascal P. DEYNAT

Abstract

Remains of potamotrygonids are found in both late Miocene Solimões (Acre Basin, Brazil, western Amazon region) and Paraná Formations (Paraná Basin, Argentina). The fact that typical potamotrygonid remains occur in these basins, implies that for a time the Paraná drainage system was linked with the paleo-Amazonas-Orinoco system, thus providing tentatively a minimum age of about 11.8-10 Ma. As these river systems were isolated by the Early Miocene, we predict a pre-Miocene origination and subsequent dispersion of potamotrygonids. This hypothesis points to an Late Cretaceous or Early Tertiary (Paleocene to Oligocene) origin for potamotrygonids during one of several marine transgressions from the Caribbean region.

Introduction

One of the most intriguing evolutionary problems within neotropical fishes is the history of the South American freshwater stingray family Potamotrygonidae. Potamotrygonids are endemic to South America, are exclusively freshwater taxa, and are unable to tolerate saline environments (THORSON et al. 1978, ROSA et al. 1987, CARVALHO et al. 2003). The family is represented today by three genera: *Potamotrygon* GARMAN, 1877; *Paratrygon* DUMÉRIL, 1865; and *Plesiotrygon* ROSA, CASTELLO & THORSON, 1987, although a fourth genus has recently been identified but not yet named (CHARVET-ALMEIDA 2001). The Potamotrygonidae occurs in all the principal South American drainage systems except rivers on the western side of the Andean watershed, the São Francisco drainage, and the Brazilian coastal rivers.

Among the synapomorphies of this family are the atrophy of the rectal gland (THORSON et al. 1978, ROSA et al. 1987), the consequent suppression of urea in body fluids (JUNQUEIRA et al. 1968, THORSON et al. 1967), and the presence of a long, slender prepelvic process, reaching nearly the level of the pectoral girdle (GARMAN 1913, THORSON & WATSON 1975, ROSA et al. 1987). Additionally, only potamotrygonids have hypertrophied dermal bucklers on the disc and caudal fin (DEYNAT & BRITO 1994).

Fossil potamotrygonids are very scarce and only represented by fragmentary material such as bucklers, tubercles, spines or oral teeth (FRAILEY 1986, DEYNAT & BRITO 1994, LUNDBERG 1997, 1998). In the present study we describe material referred to fossil potamotrygonids from the upper Miocene Solimões Formation, State of Acre, Brazil (western Amazon region), and from the upper Miocene Paraná Formation of the Paraná Basin, in Argentina. We also discuss the origin of the Potamotrygonidae.

The whole contribution can be purchased as PDF file.

Availability

Generally all our publications are available as PDF files; full publications as a general rule after the printed version is out of print. If you have questions concerning particular contributions please contact us by e-mail:

pdf@pfeil-verlag.de.

The PDF files are protected by copyright.

The PDF file may be printed for personal use.

The reproduction and dissemination of the content or part of it is permitted.

It is not allowed to transfer the digital personal certificate or the password to other persons.

Prices

Books: Prices are to be found in the catalog.

Articles in journals and single contributions or chapters in books:

10 EURO basic price per order (including the first 10 pages),
and

0.50 EURO per page, beginning with the 11th page.

Page numbers are found in the contents of the publications.

Orders

Use our order form for PDF files or send your order informal per e-mail (pdf@pfeil-verlag.de). The only accepted payment is by credit card. While using the order form for PDF files, your data will be transmitted by secure link (ssl). You also may send the informations informally by e-mail, fax, phone or mail.

Handling

As soon as possible, depending on our business hours and your order, you will receive your PDF file together with the certificate and password by e-mail.

Larger PDF files can be downloaded from our webpage, if necessary.

Your invoice will be sent out by e-mail after we charged your credit card.

To open the encrypted PDF files you have to install your personal certificate after your first order. All PDF files with the same certificate can be opened from that time on.

Dieser Beitrag kann als PDF-Datei erworben werden.

Verfügbarkeit von PDF-Dateien

Prinzipiell sind von allen unseren Publikationen PDF-Dateien erhältlich. Komplette Publikationen in der Regel erst nachdem die gedruckte Version vergriffen ist. Anfragen bezüglich bestimmter Beiträge richten Sie bitte per E-Mail an pdf@pfeil-verlag.de.

Die PDF-Dateien sind urheberrechtlich geschützt.

Ein Ausdruck der PDF-Dateien ist nur für den persönlichen Gebrauch erlaubt.

Die Vervielfältigung von Ausdrucken, erneutes Digitalisieren sowie die Weitergabe von Texten und Abbildungen sind nicht gestattet.

Das persönliche Zertifikat und das Passwort dürfen nicht an Dritte weitergegeben werden.

Preise

Bücher: Die Preise sind dem Katalog zu entnehmen. Zeitschriftenbeiträge und einzelne Kapitel aus Sammelbänden bzw. Büchern:

10 EURO Grundbetrag pro Bestellung (einschließlich der ersten 10 Seiten),
und

0,50 EURO pro Seite ab der 11. Seite.

Den Umfang der Beiträge entnehmen Sie bitte den Inhaltsverzeichnissen.

Bestellungen

Bestellungen sind mit dem PDF-Bestellformular oder formlos per E-Mail (pdf@pfeil-verlag.de) an uns zu richten. Die Bezahlung ist ausschließlich per Kreditkarte möglich. Bei Verwendung unseres Bestellformulars werden die Kreditkartendaten über eine gesicherte Verbindung (ssl) übermittelt. Sie können die Daten aber auch formlos per E-Mail, Fax, Post oder telefonisch übermitteln.

Abwicklung

So bald wie möglich, aber abhängig von unseren Bürozeiten und der gewünschten Bestellung, schicken wir Ihnen die PDF-Datei(en) zusammen mit Ihrem persönlichen Zertifikat und dem zugehörigem Passwort per E-Mail. Größere Dateien bieten wir Ihnen gegebenenfalls zum Herunterladen an.

Der fällige Betrag wird von Ihrer Kreditkarte abgebucht und Sie erhalten die Rechnung ebenfalls per E-Mail.

Um die verschlüsselten PDF-Dateien öffnen zu können, muss bei der ersten Bestellung das passwortgeschützte persönliches Zertifikat installiert werden, welches anschließend auf dem Rechner verbleibt. Alle mit diesem Zertifikat verschlüsselten Dateien können anschließend auf diesem Rechner geöffnet werden.