

## Three new subterranean species of *Ituglanis* from Central Brazil (Siluriformes: Trichomycteridae)

Maria Elina Bichuette\* and Eleonora Trajano\*\*

Three new species (*Ituglanis bambui*, *I. epikarsticus*, *I. ramiroi*) are described from different cave systems in São Domingos karst area, State of Goiás, Tocantins River basin, Central Brazil. The three are distinguished from each other and from *I. passensis*, another cave species from that area, by the degree of reduction of eyes and pigmentation, coloration patterns (when present), number of opercular and interopercular odontodes, shape of maxilla, vomer, palatine and urohyal bones, caudal skeleton, in addition to morphometric and meristic characters. Five pairs of ribs were observed in adults *I. epikarsticus* and one cleared and stained juvenile of *I. bambui*. *Ituglanis ramiroi* showed unique characters: an integument fold anterior and posterior to the dorsal fin and nine pectoral-fin rays. *Ituglanis bambui* inhabits an upper vadose tributary inside Angélica Cave, where it is relatively abundant. *Ituglanis epikarsticus* and *I. ramiroi* are rare in cave habitats, being found respectively in a single set of rimstone pools in São Mateus Cave and in a side pool in São Bernardo Cave. No trichomycterid catfish has been found in epigeal streams in the study area. Allopatric models are proposed for the origin of these species based on the local extinction of epigeal populations and/or isolation in epikarstic habitats due to alluvial downcutting of the main cave drainages.

### Introduction

Brazil has a diverse and abundant hypogean (subterranean) ichthyofauna, with at least 18 troglotic (exclusively subterranean) species occurring in different karst areas, including those described herein (Trajano, 1997; Trajano & Bichuette, 2003). In this aspect, it compares to Mexico, the Caribbean, China and southeast Asia (Weber et al., 1998).

The Neotropical Trichomycteridae is one of the most diverse siluriform family, comprising at least 35 genera and 200 nominal species (de Pin-

na, 1998; Wosiacki, 2002) of small-sized catfishes, with cis- and transandine species. The genus *Trichomycterus* Valenciennes, 1833 is the most speciose of the family (over 100 species) and one of the catfish genera best represented in the cave environment, including several species that show reduction of eyes and of melanic pigmentation (troglomorphisms) indicating restriction to subterranean habitats. Up to now, at least seven troglomorphic species were reported: *T. chaberti* from Bolivia; *T. conradi* and *T. spelaeus* from Venezuela; *T. itacarambiensis* from eastern Brazil; and

\* Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. C.P. 11461, 05422-970, São Paulo - SP, Brasil. E-mail: bichuette@uol.com.br

\*\* Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. C.P. 11461, 05422-970, São Paulo - SP, Brasil. E-mail: etrajano@usp.br

## The whole contribution can be purchased as a PDF file.

To avoid unlicensed distribution of the PDF files we use an encryption method which which attaches the permission to open the PDF files to the customers computer.

The installation of these PDF files does exclusively run on IBM compatibles (**not** Apple Macintosh).

### Prices

Articles in journals and single contributions or chapters in books:

**10 € basic price** (the first 10 pages are included), and

**0.50 € page price**, beginning with the 11th page.

### 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. 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

- After we charged your credit card, you will receive the **PDF file(s)** together with an **installer** ("install.exe") per e-mail. Larger PDF files can be downloaded from our webspace, if necessary, or we send it by mail on CD.
- To open the encrypted PDF files, the plugin "fOpen32.api" must be existing in the "Plug\_ins" directory of Acrobat Reader or Acrobat. Running the installer, you will be informed if this plugin is missing.
- Running "install.exe" on your computer, a new directory "PDF-Pfeil" will be created.
- During installation, a "Product ID" [e.g., 1234509876] and an "Input string" [e.g., ABCXYZMNO] are shown.
- Clicking on the "Create E-Mail" button, your e-mail program will open, and both the "Product ID" and the "Input string" will automatically be transferred to a new e-mail.
- Submit this e-mail and stop installation.
- As soon as possible, depending on our business hours, you will receive an e-mail with an "authorization string" [e.g., XOOFQOXSV].
- Run the installer again and transfer this string to the corresponding box. The PDF file can now be opened.

### Libraries and standing orders

If you wish to subscribe a PDF version of a journal or you want to order publications for a public library, please contact us per e-mail.

## Dieser Beitrag kann als PDF-Datei erworben werden.

Um die unlizenzierte Weitergabe der PDF-Dateien zu verhindern, verwenden wir eine spezielle Verschlüsselungstechnik, die die Berechtigung zum Öffnen der PDF-Dateien an einen Rechner bindet.

Die Installation dieser PDF-Dateien läuft nur auf IBM-kompatiblen Computern (**nicht** Apple Macintosh).

### Preise

Zeitschriftenbeiträge und einzelne Kapitel aus Sammelbänden bzw. Büchern:

**10 € Grundbetrag** (einschließlich der ersten 10 Seiten), und

**0,50 € Seitenpreis** ab der 11. Seite.

### 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

- Nach Abbuchung des Betrages von Ihrer Kreditkarte schicken wir Ihnen die **PDF-Datei(en)** zusammen mit einem **Installer** (»install.exe«) per E-Mail. Größere Dateien bieten wir Ihnen gegebenenfalls zum Download von unserem Webspace an, bzw. schicken sie auf CD per Post.
- Um die verschlüsselten PDF-Dateien öffnen zu können, muss sich das Plugin »fOpen32.api« im »Plug\_ins«-Verzeichnis von Acrobat Reader bzw. Acrobat befinden. Bei der Ausführung des Installers werden Sie gegebenenfalls darauf hingewiesen.
- Führen Sie den Installer auf Ihrem Computer aus, so wird ein Verzeichnis »PDF-Pfeil« angelegt.
- Im Verlauf der Installation werden eine »Product ID« [z.B. 1234509876] und ein »Input string« [z.B. ABCXYZMNO] angezeigt.
- Klicken Sie im angezeigten Fenster auf »Create E-Mail«, so öffnet sich Ihr E-Mail-Programm und die »Product ID« und der »Input string« werden automatisch in eine neue E-Mail übertragen.
- Schicken Sie die E-Mail ab und brechen Sie die Installation ab.
- So bald wie möglich, aber abhängig von unseren Bürozeiten, senden wir Ihnen einen »Authorization string« [z.B. XOOFQOXSV] zurück.
- Geben Sie diesen String bei erneuter Installation ein. Anschließend kann die PDF-Datei geöffnet werden.

### Bibliotheken und Zeitschriftenabonnements

Wenn Sie die PDF-Version einer Zeitschrift abonnieren oder für eine Bibliothek bestellen wollen, setzen Sie sich bitte per E-Mail mit uns in Verbindung.