

Nuclear-follower feeding associations between *Geophagus brasiliensis* (Teleostei: Cichlidae) and *Deuterodon iguape* (Teleostei: Characidae) in a coastal stream of southeastern Brazil

Gabriel R. S. Souza*, José Sabino**, Cristiano F. Burmester***
 and Domingos Garrone-Neto*,****

Nuclear-follower feeding associations between *Geophagus brasiliensis* and *Deuterodon iguape* were described through underwater observations made at a coastal stream of the Atlantic Forest, southeastern Brazil. Subadults of *D. iguape* were recorded feeding on sediment clouds suspended and expelled during the feeding activity of solitary adults of *G. brasiliensis*, mainly under organic substrate, during the day. The feeding association between *G. brasiliensis* and *D. iguape* represents the third record of this type of interaction along coastal drainages of South America, which increases to thirteen the number of known nuclear species in freshwater environments on the continent. The following behaviour is known to provide feeding benefits to follower and nuclear fishes in marine environments, and the present record reinforces that species into freshwater habitats are likely to have similar advantages when taking part in these interactions.

Interações alimentares nuclear-seguidor entre *Geophagus brasiliensis* e *Deuterodon iguape* foram descritas através de observações subaquáticas realizadas em um riacho costeiro da Mata Atlântica, sudeste do Brasil. Sub-adultos de *D. iguape* foram registrados se alimentando em nuvens de sedimentos suspensos e expelidos durante a atividade de alimentação de adultos solitários de *G. brasiliensis*, predominantemente sobre substrato orgânico e durante o dia. A associação alimentar entre *G. brasiliensis* e *D. iguape* representa o terceiro registro deste tipo de interação ao longo das drenagens costeiras da América do Sul, aumentando para treze o número de espécies nucleares conhecidas em ambientes de água doce no continente. Sabe-se que o comportamento nuclear-seguidor oferece benefícios alimentares para peixes nucleares e seguidores em ambientes marinhos e o presente registro reforça que espécies de peixes em ambientes de água doce possuem vantagens similares quando realizam este tipo de interação.

* UNESP – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Campus do Litoral Paulista, Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade de Ambientes Costeiros, Praça Infante D. Henrique s/n, 11330-900 São Vicente, SP, Brazil.

** Universidade Anhanguera – Uniderp, Campus UDA, Rua Alexandre Herculano 1400, 79037-280 Campo Grande, MS, Brazil.

*** Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Faculdade de Filosofia, Comunicação, Letras e Artes, Rua Ministro de Godói 984, 05014-901 São Paulo, SP, Brazil.

**** UNESP – Universidade Estadual Paulista, Campus Experimental de Registro, Rua Nelson Brihi Badur 430, 11900-000 Registro, SP, Brazil. E-mail: domingos.garrone-neto@unesp.br (corresponding author)

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

Orders can be sent to us via the online shop, by using the PDF order form, or informally by e-mail (pdf@pfeil-verlag.de). All we need is your name and address for invoicing. You will then receive an order confirmation incl. price and link for the payment processing. For orders via the online shop and immediate payment, the file can be provided without detours.

Completion

As soon as possible, but depending on our office hours and the desired order, we will send you the order confirmation. After payment you will receive the PDF file(s) together with your personal certificate and the corresponding password by e-mail. Larger files are available for downloading. You will receive the invoice for your order by e-mail.

In order to be able to open the encrypted PDF files, the password-protected personal certificate must be installed at the first order, which then remains on the computer. All files encrypted with this certificate can then be opened on this computer.

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 können über den online-Shop, das Formular, oder formlos per E-Mail (pdf@pfeil-verlag.de) an uns gerichtet werden. Wir benötigen nur Ihren Namen und Ihre Anschrift für die Rechnungserstellung. Sie erhalten anschließend eine Bestellbestätigung incl. Preis und Link zur Zahlungsabwicklung. Bei Bestellungen über den online-Shop und sofortiger Zahlung kann die E-Book-Datei ohne Umwege bereitgestellt werden.

Abwicklung

So bald wie möglich, aber abhängig von unseren Bürozeiten und der gewünschten Bestellung, schicken wir Ihnen die Bestellbestätigung. Nach Zahlungseingang erhalten Sie 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. Die Rechnung für Ihre Bestellung erhalten Sie 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 dann auf diesem Rechner geöffnet werden.