



Universidade Federal de Uberlândia

Pós – Graduação em Ecologia e Conservação de Recursos

Naturais

Instituto de Biologia

**HÁBITAT, ABUNDÂNCIA E PADRÃO DE
DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE *Rivulus giarettai*
(TELEOSTEI, RIVULIDAE)**

LUCIANO ELIAS DE OLIVEIRA

Mestrado

2009

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

Luciano Elias de Oliveira

HÁBITAT, ABUNDÂNCIA E PADRÃO DE DISTRIBUIÇÃO
ESPACIAL DE *Rivulus giarettai* (TELEOSTEI, RIVULIDAE)

Dissertação apresentada à Universidade
Federal de Uberlândia como parte das
exigências para a obtenção do título de
Mestre em Ecologia e Conservação de
Recursos Naturais.

Orientador

Prof. Dr. Ariovaldo Antonio Giaretta

UBERLÂNDIA

Março - 2009

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

O48h Oliveira, Luciano Elias de , 1979-
Hábitat, abundância e padrão de distribuição espacial de *Rivulus
giarettai* (Teleostei, Rivulidae) / Luciano Elias de Oliveira. - 2009.
29 f. : il.

Orientador: Ariovaldo Antonio Giaretta.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia, Pro-
grama de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação de Recursos
Naturais.

Inclui bibliografia.

1. Peixe - Ecologia - Teses. I. Giaretta, Ariovaldo Antônio. II.
Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em
Ecologia e Conservação de Recursos Naturais. III. Título.

CDU: 597-15

Luciano Elias de Oliveira

HÁBITAT, ABUNDÂNCIA E PADRÃO DE DISTRIBUIÇÃO
ESPACIAL DE *Rivulus giarettai* (TELEOSTEI, RIVULIDAE)

Dissertação apresentada à Universidade
Federal de Uberlândia como parte das
exigências para a obtenção do título de
Mestre em Ecologia e Conservação de
Recursos Naturais.

APROVADA em 26 de Março de 2009

Prof. Dr. Giuliano Buzá Jacobucci

UFU

Profa. Dra. Kátia Gomes Facure

UNIMINAS

Prof. Dr. Ariovaldo Antonio Giaretta

UFU

(Orientador)

UBERLÂNDIA

MARÇO - 2009

Dedicatória

Este Mestrado é dedicado aos meus pais Porphório de Oliveira Filho, Sônia Maria Elias Rodrigues por acreditarem nos meus ideais e no meu potencial.

Agradecimentos

Gostaria de agradecer ao Doutorando Carlo Magenta da Cunha por todo o incentivo que me foi dado para buscar o aperfeiçoamento da profissão através do mestrado. Ao Dr. Ariovaldo Antonio Giaretta por me receber com os braços abertos em seu laboratório, pelas inúmeras oportunidades que me foram oferecidas e pela orientação que me foi dada. À Dr. Kátia Gomes Facure pelo auxílio nas análises estatísticas, por me iniciar no campo da estatística multivariada, por todos os conselhos que me foram dados nesta dissertação e em todo este mestrado. À família Alves Carneiro pela acolhida no início tão difícil. Ao meu grande amigo e irmão Dr. Wagner R. da Silva que me acompanhou e auxiliou tanto no campo profissional quanto no pessoal. Aos amigos Dr. Marcelo Kokubum, Doutorando Leandro Magrini, Lucas B. Martins e Thiago Carvalho pelo auxílio na coleta dos dados. Aos colegas de mestrado. À Universidade Federal de Uberlândia por todo o apoio logístico para a coleta de dados e pela minha formação. Ao IBAMA pela autorização para as coletas. Gostaria ainda de agradecer à Renata L. A. Carneiro por estar comigo em todos os momentos, bons e ruins, por todo apoio, auxílio, carinho e amor. Finalmente, gostaria de agradecer meus pais que me apoiaram desde o início e com todo o sacrifício que é próprio dos pais, conseguiram financiar literalmente meus estudos aqui em Uberlândia, sem seu auxílio este mestrado não seria concluído.

RESUMO

Oliveira, L. E. 2009. Hábitat, abundância e padrão de distribuição espacial de *Rivulus giarettai* (Teleostei, Rivulidae). Dissertação de Mestrado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais. UFU. Uberlândia – MG, 29 pp.

Rivulus giarettai foi descrito recentemente e é o primeiro registro de um rivulídeo em afluentes da margem esquerda do Rio Paranaíba, sudeste do Brasil. Este estudo descreve o hábitat, o padrão de distribuição espacial e a abundância, de *R. giarettai* em lagos e veredas no município de Uberlândia, Minas Gerais. Dados quantitativos obtidos para outras espécies, *Phalloceros harpagos* (Teleostei, Poeciliidae) e girinos de *H. albopunctatus* (Anura, Hylidae) também são apresentados e usados como variáveis ambientais. As amostragens quantitativas foram feitas em parcelas de 0,25m², em junho de 2004 e julho de 2008. Procurou-se por correlações entre a abundância de *R. giarettai* e as variáveis medidas. *Rivulus giarettai* habita de forma exclusiva ambientes ensolarados de vereda, estando ausente em poças temporárias e riachos de pastagens. *Rivulus giarettai* e *P. harpagos* se distribuíram de forma agregada nas veredas e os girinos de forma agregada em lagos e veredas. As densidades médias de *R. giarettai*, *P. harpagos* e de girinos de *H. albopunctatus* foram maiores nas veredas do que em lagos. Nas veredas, houve correlação positiva entre a probabilidade de ocorrência de *R. giarettai* e a quantidade de substrato vegetal. O número de indivíduos esteve correlacionado com a profundidade e quantidade de substrato vegetal. As agregações de *R. giarettai* e dos girinos são provavelmente função indireta da disponibilidade de espaço físico no corpo d'água. O padrão agregado de *P. harpagos* pode estar associado à formação de cardumes. As maiores densidades médias encontradas nas veredas podem estar relacionadas a maiores densidades de predadores em lagos e as variáveis profundidade e quantidade de substrato vegetal podem estar ligadas à oferta de micro-hábitat de refúgio.

Palavras chave: *Rivulus giarettai*, abundância, distribuição espacial, hábitat, Cerrado

ABSTRACT

Rivulus giarettai was recently described and is the first record of a rivulid in tributaries of the left bank of the Paranaíba River, southeastern Brazil. This study describes the habitat, the spatial distribution pattern and the abundance of *Rivulus giarettai* in lakes and palm swamps at the Municipality of Uberlândia, Minas Gerais. Quantitative data obtained for other species, *Phalloceros harpagos* (Teleostei, Poeciliidae) and tadpoles of *H. albopunctatus* (Anura, Hylidae) are also presented and used as environmental variables. Quantitative samples were made in plots of 0.25 m², in June 2004 and July 2008. The correlations between the abundance of *R. giarettai* and the variables measured were verified. *Rivulus giarettai* inhabits only sunny palm swamps environments, absent at temporary pools and pasture rivers. *Rivulus giarettai* and *P. harpagos* had an aggregated distribution in palm swamps and tadpoles aggregated in lakes and palm swamps. The average densities of *R. giarettai*, *Phalloceros harpagos* and tadpoles of *Hypsiboas albopunctatus* in palm swamps were higher than in lakes. In palm swamps, there was positive correlation between the probability of occurrence of *R. giarettai* and the quantity of plant substratum. The number of individuals was higher within deeper plots and in those with more quantity of plant substratum. The aggregations of tadpoles and the focal species may be an indirect function of free space availability. The aggregated pattern of *P. harpagos* may be linked to the formation of shoals. The greater average densities founded at palm swamps may be related to higher densities of predators in lakes and the variables deep and quantity of plant substratum may be linked to provision of micro-habitat for refuge.

Key words: *Rivulus giarettai*, abundance, distribution, habitat, Brazilian Savanna.

LISTA DE TABELAS E FIGURAS

TABELA I. Número de indivíduos de espécies de teleósteos (outros que <i>R. giarettai</i>) e anuros detectadas nas parcelas	12
TABELA II. Abundância de <i>R. giarettai</i> e parâmetros das variáveis ambientais de dois tipos de corpos d'água em Uberlândia (MG).....	13
TABELA III. Porcentagem de parcelas vazias (sem representantes da espécie) em lagos ($n = 39$) e veredas ($n = 60$ parcelas) em Uberlândia (MG).....	14
TABELA IV. Correlação de Spearman (r_s) e Pearson (r) entre as variáveis estudadas nos lagos ($N = 39$) e veredas ($N = 60$ parcelas) de Uberlândia (MG).....	16
TABELA V. Autovalores das variáveis nos dois primeiros eixos da ACP.....	18
FIGURA 1. Fotografia de macho e fêmea de <i>R. giarettai</i>	3
FIGURA 2. Fotos de satélite da região estudada em Uberlândia (MG).....	6
FIGURA 3. Área de vereda amostrada na periferia da cidade de Uberlândia (MG)...	7
FIGURA 4. Um dos lagos (artificiais) amostrados no Clube de Caça e Pesca de Uberlândia (MG).....	8
FIGURA 5. Probabilidade de ocorrência de <i>R. giarettai</i> em função da quantidade de massa de substrato vegetal nas veredas de Uberlândia, (MG)	17
FIGURA 6. Análise de Componentes Principais (gráfico).....	19

ÍNDICE

Resumo.....	i
Abstract.....	ii
Lista de figuras e tabelas.....	iii
1.Introdução.....	1
2.Material e Métodos.....	4
3.Resultados.....	11
4.Discussão.....	21
5.Conclusões.....	23
6.Referências Bibliográficas.....	24

HÁBITAT, ABUNDÂNCIA E PADRÃO DE DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE

Rivulus giarettai (TELEOSTEI, RIVULIDAE)

INTRODUÇÃO

Os habitats aquáticos de água doce podem ser muito heterogêneos (e.g. topografia, padrão de distribuição de manchas de recursos) e espera-se que isso influencie a presença/ausência, abundância e os padrões de distribuição espacial das espécies que aí vivem inclusive as de teleósteos (Gormam & Karr, 1978; Schollosser, 1982; Moyle & Senanayake 1984; Gormam, 1987; Matthews, 1998). Fatores bióticos, como a presença de predadores, também podem interferir na composição faunística de comunidades de teleósteos, principalmente pela regulação da abundância de presas (Popova, 1978; Persson *et al.* 1996).

A família Rivulidae é composta tipicamente por teleósteos ovíparos com fertilização externa. O gênero *Rivulus* Poey (Cyprinodontiformes, Rivulidae) compreende mais de 100 espécies encontradas em de bacias dos rios da América Central e do Sul (Costa, 2003). Essencialmente, as espécies deste gênero são conhecidas em termos taxonômicos sendo raros os trabalhos sobre sua ecologia (Costa, 2007a, b, c, d, e, f, 2008a). O subgênero *Melanorivulus* Costa é um clado (Costa, 2006) que inclui as espécies de *Rivulus* endêmicas à área que compreende a porção sul da floresta amazônica, os cerrados da região central e nordeste do Brasil e as planícies alagadas do oeste do Brasil, leste da Bolívia, Paraguai e norte da Argentina (Costa, 2008a). As espécies de *Melanorivulus* são pequenas (20–45 mm CP) (Costa, 2005) e tidas como habitantes de corpos d'água rasos em áreas abertas (Costa, 1995, 2006). Em termos

ecológicos sabe-se que *Rivulus pictus* Costa, 1989 é onívoro com tendência à planctivoria (Shibatta & Bennemann, 2003).

A biologia e ecologia de teleósteos riacófilos são pouco estudadas no Brasil (Shibatta & Bennemann, 2003). O cerrado vem sendo destruído pela implantação de culturas exóticas que tem afetado os rios (Novaes-pinto, 1993) e estudos da sua fauna aquática são escassos (Vari & Malabarba, 1998). *Rivulus giarettai* Costa (2008b) (FIGURA 1) foi descrito recentemente, está restrito aos afluentes da margem esquerda do Rio Paranaíba e, como as demais espécies de *Melanorivulus*, só é conhecido em termos taxonômicos. Aqui são apresentados dados sobre sua ecologia, como presença ou ausência em habitats, abundância nos diferentes habitats, variação temporal na abundância, variáveis bióticas e abióticas correlatas à abundância, variáveis preditoras da ocorrência da espécie e o seu padrão de distribuição espacial. Estes resultados podem ser aplicados na conservação da espécie em seu ambiente natural, assim como auxiliar aqueles que visam manter a espécie em cativeiro.



FIGURA 1. *Rivulus giarettai* Costa, 2008. Macho (acima) e fêmea (abaixo). Espécimes de Uberlândia (localidade tipo), Minas Gerais, Brasil. Escala = 1,5 mm.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado no município de Uberlândia (18°59'S; 47°17'O), Minas Gerais, Brasil. Na região, a estação quente e úmida se estende de outubro a abril e a fria e seca abrange os meses de maio a setembro, sendo que no inverno podem ocorrer geadas (Giaretta & Kokubum, 2004).

Amostragens quantitativas foram feitas em dois tributários do Rio Uberabinha (FIGURA 2 A): 1) na vereda da Reserva do Clube Caça e Pesca (CP) (FIGURA 2 A) e 2) em outra vereda próxima (± 3 km) na periferia da cidade (FIGURA 2 B, 3). As veredas são fitofisionomias do Cerrado com vegetações herbáceo-graminosas e arbóreo-arbustivas, freqüentemente com abundância da palmeira buritis (*Mauritia flexuosa*) (Oliveira & Marquis, 2002). Em geral, as veredas ocorrem em áreas de afloramento do lençol freático (Carvalho, 1991; Castro, 1980), daí a presença de alagados, pequenos cursos d'água, poças temporárias e, modernamente devido à ação humana, de lagos.

Nas veredas foram amostrados os cursos d'água principais e suas áreas alagadas periféricas (FIGURA 2 B, C, 3). No passado (> 20 anos) um trecho próximo à cabeceira da vereda do CP foi drenado para fins agrícolas pela construção de canaletas. Essas canaletas hoje representam um ramificado de canais (1/2 m de largura; ≤ 50 cm profundidade) margeados por vegetação típica de vereda (FIGURA 2 C); parcelas amostradas nessa área foram incluídas na categoria veredas. Também foram amostrados pontos em lagos (FIGURA 2 D, 4), os quais na área estudada são represamentos artificiais dos cursos d'água de uma vereda.

As amostragens (qualitativas e quantitativas) em campo foram feitas de forma padronizada e durante as horas iluminadas do dia. As amostras foram tomadas em duas ocasiões: junho 2004 (parte dos dados de Muniz et. al. 2008 ($n = 50$ parcelas)) e julho

de 2008. Somente em 2008 foram amostrados pontos na área de canaletas de drenagem no Clube Caça e Pesca. Em 7–8/9/2004 (entre os dois anos amostrados) um incêndio eliminou completamente a vegetação arbustiva acima do solo na vereda do Caça e Pesca; em 2008 o aspecto da vegetação regenerada visualmente não era diferente do de 2004.

Em termos quantitativos foram coletados dados de 99 parcelas, sendo 60 em veredas e 39 em lagos (≤ 3 m da margem), por uma equipe de 4–5 pessoas, das quais três participaram de ambas as amostragens (2004 e 2008). A abundância de *R. giarettai* foi determinada em parcelas do tipo *stove pipping* (cf. Shaffer *et al.*, 1994; Muniz *et al.*, 2008), as quais consistem de um anel de metal (45 cm de altura e 56 cm de diâmetro) introduzido na água no ponto a ser amostrado (FIGURA 3). Um critério de posicionamento da parcela foi que no local houvesse espelho d'água de tamanho igual ou superior a metade da área da parcela, sempre com uma distância mínima de 10 m entre estas. Após o estabelecimento de cada parcela foi checada a vedação das bordas no fundo. Espécimes e substrato vegetal foram removidos da parcela com peneira (malha 4 mm) e acondicionados em sacos plásticos rotulados e preservados em formalina (5%) para posterior triagem em laboratório. Em cada parcela foram medidos: 1) profundidade da água, 2) quantidade de substrato vegetal (peso seco), 3) nº de artrópodes, 4) nº de girinos, 5) nº de indivíduos de outras espécies de teleósteos.

A massa (balança 0,01g) de *R. giarettai*, de outros teleósteos e de girinos coletados nas parcelas foi determinada depois de enxugar com papel toalha cada indivíduo. O substrato vegetal foi lavado com água para a remoção de sedimento fino e depois desidratado (90 °C) até se obter massa constante. Considerando todos os ambientes, a temperatura nos locais amostrados variou entre 15 e 25°C (média 20,2° C).

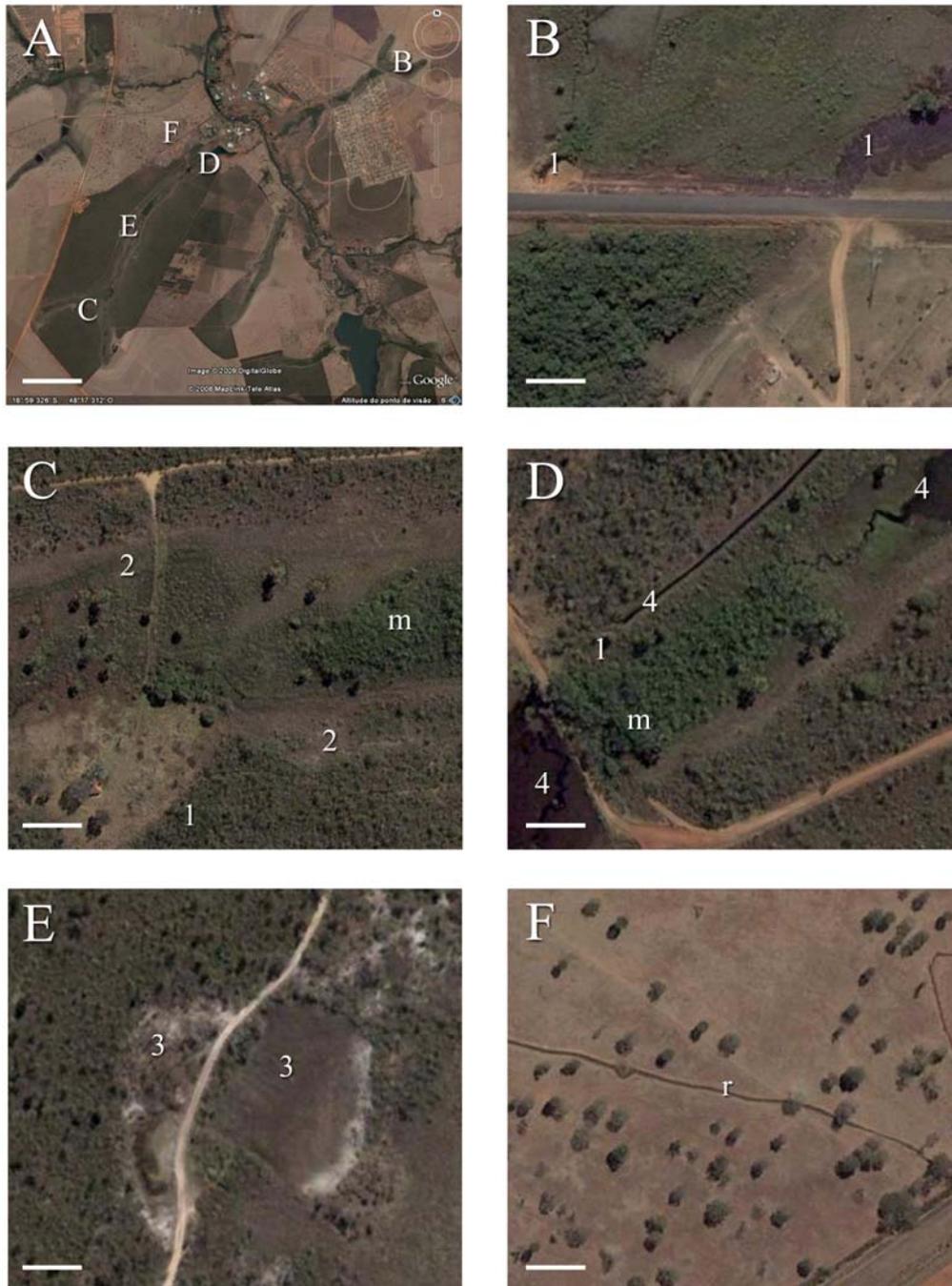


FIGURA 2. Fotos de satélite (*GoogleEarth*) da região estudada (Uberlândia, MG). A) Vista da área total; escala = 1000 m; B) Uma das veredas; escala = 50 m; C) Vereda do Caça & Pesca (CP) e a localização da mata, escala = 50 m; D) Lagos e mata amostrados no CP; escala = 20 m. E) Poças temporárias do CP, escala = 50 m; F) Riacho permanente em área de pastagem; escala 70 m. *1 veredas; 2 cursos d'água de veredas; 3 poças temporárias, 4 lagos artificiais; m- mata; r- riacho permanente em área de pastagem (* números representam as áreas amostradas).



FIGURA 3. Uma das veredas amostradas em Uberlândia (MG) (julho 2008). Também se pode observar o modo de aplicação da parcela (*stove pipping*).



FIGURA 4. Um dos lagos (artificiais) amostrados no Clube de Caça e Pesca de Uberlândia (MG) que é abastecido pelas águas de vereda.

Dada a grande abundância de *Phalloceros harpagos* Lucinda (2008) (Teleostei, Poecilidae) e de girinos de *Hypsiboas albopunctatus* Spix (Anura, Hylidae), os dados de abundância dessas espécies são apresentados com mais detalhes e em conjunto com os de *R. giarettai*.

A presença/ausência (amostragens qualitativas) de *R. giarettai* também foi determinada em ambientes outros que os esperados para uma espécie de *Melanorivulus*. Para tal, foram realizadas buscas (peneira com malha 2 mm, esforço amostral de dois homens/hora) em uma mata (sombra) na vereda (FIGURA 2 C, D) e em dois ambientes fora da vereda (> 50 m distância; peneira com malha 4 mm): 1) riacho (30–100 cm de largura; 15–25 cm profundidade; margens com solo firme (não brejosas); um homem/hora) em pastagem de gado (FIGURA 2 F) e 2) duas poças temporárias (um homem/meia hora) (FIGURA 2 E).

Rivulus giarettai foi identificado pelo Dr. Wilson J. E. M. Costa (UFRJ), os demais teleósteos pelo Dr. O. T. Oyakawa (MZUSP). Girinos foram identificados pelo Dr. A. A. Giaretta. Espécimes testemunho estão depositados no Museu de Biodiversidade do Cerrado da Universidade Federal de Uberlândia.

Análises estatísticas

Para testar se houve diferença entre as variáveis medidas em lagos e veredas foi utilizado o teste U de Mann-Whitney (Zar, 1999). Embora os pontos (locais dentro das veredas) de amostragem não tenham sido os mesmos, foram feitas comparações (e.g. densidades; teste *U*), entre 2004 e 2008, considerando apenas as parcelas feitas em veredas (2004 $n = 18$; 2008 $n = 42$).

A proporção de parcelas com *R. giarettai*, *P. harpagos* e girinos em lagos e veredas foi comparada através do teste de qui-quadrado com correção de Yates (Zarr, 1999)

A relação entre a profundidade e a massa seca de substrato vegetal foi avaliada com a análise de correlação de Pearson. As relações entre o número de indivíduos de *R. giarettai* nas parcelas e as variáveis estudadas foram avaliadas através de análises de correlação de Spearman (Zar, 1999).

Foram feitas regressões logísticas para determinar a influência das variáveis ambientais na probabilidade de ocorrência de *R. giarettai* nas parcelas das veredas (Zar, 1999).

Para descrever a variação entre as variáveis que apresentaram correlação com a presença e/ou a abundância de *R. giarettai* (profundidade, substrato, nº girinos e artrópodes), foi feita uma análise de componentes principais (ACP) sobre uma matriz de correlação (Manly, 1986), considerando apenas as parcelas das veredas, pois *R. giarettai* foi raro em lagos (ver resultados). Os valores das variáveis foram logaritimizadas (quando necessário foi somada uma constante). Para avaliar eventuais associações dessas variáveis combinadamente sobre a abundância foi testada a correlação entre o número de *R. giarettai* em cada parcela e os escores dessas no primeiro eixo da ACP, usando o coeficiente de correlação de Spearman (Zar, 1999).

Para as amostras de veredas, foi determinado o padrão de distribuição espacial da espécie alvo e o de outros dois vertebrados abundantes co-ocorrentes *P. harpagos* e girinos de *H. albopunctatus* com base no Índice de dispersão (ID; relação variância/média) e no cálculo de χ^2 (Programa Negbinom: Krebs, 1989).

RESULTADOS

De acordo com as amostragens qualitativas, *R. giarettai* foi encontrado em ambientes de veredas e em lagos (represamentos artificiais do curso de uma vereda), estando ausente em ambientes como poças temporárias e riacho em pastagem. Foi raro (1 ind.) nos córregos de veredas que cortam o interior de matas (área sombreada).

Considerando-se as amostragens quantitativas, além de *R. giarettai*, nas parcelas foi detectada a ocorrência de outras três espécies de teleósteos e uma de anuro (girinos) (TABELA I). Duas espécies foram relativamente raras, o acará *Australoheros facetus* Jenyns, 1842 foi encontrado apenas nos lagos e *Astyanax paranae* Eigenmann, 1914 apenas nas veredas.

A densidade média de *R. giarettai* foi cerca de 13 vezes maior nas veredas (2,5 ind./parcela) (18 vezes em biomassa, 0,7 g/parcela) do que nos lagos (TABELA II); assim como as de *P. harpagos* (11 vezes) e de girinos (6 vezes) (TABELA II).

O número de artrópodes (principalmente Coleoptera, Heteroptera e ninfas de Odonata) não apresentou diferenças significativas entre os dois ambientes (TABELA II). A massa de substrato vegetal foi maior nas veredas e a profundidade da água não variou significativamente entre os dois ambientes (TABELA II).

Em 2008, o número de indivíduos de *R. giarettai* por parcela (mediana = 0) foi maior do que em 2004 (mediana = 1) (Teste $U = 696$; $p = 0,00$). O número de indivíduos de *P. harpagos* por parcela, não variou entre 2008 (mediana = 0) e 2004 (mediana = 0) (Teste $U = 1428$; $p = 0,10$) e o número de indivíduos de girinos por parcela, foi maior em 2008 (mediana = 3) do que em 2004 (mediana = 0) (Teste $U = 762$; $p = 0,01$).

TABELA I. Número de indivíduos de espécies de teleósteos outros que *R. giarettai* e anuros (girinos) detectadas por parcelas em lagos ($n = 39$) e veredas ($n = 60$ parcelas) em Uberlândia (MG).

Espécies	Lagos	Veredas
Characiformes		
Characidae		
<i>Astyanax paranae</i>	0 (0)	48 (0-15)
Cyprinodontiformes		
Poeciliidae		
<i>Phalloceros harpagos</i>	30 (0-6)	500 (0-90)
Perciformes		
Cichlidae		
<i>Australoheros fascetus</i>	7 (0-3)	0 (0)
Anura		
Hylidae		
<i>Hypsiboas albopunctatus</i>	49 (0-8)	464 (0-99)

TABELA II. Abundância de *R. giarettai* e parâmetros de variáveis de dois tipos de corpos d'água em Uberlândia (MG, Brasil).

Lagos ($n = 39$ parcelas) e veredas ($n = 60$ parcelas).

Ambiente/ Parâmetros	Número <i>Rivulus</i>	Massa (g) <i>Rivulus</i>	Número <i>Phalloceros</i>	Massa (g) <i>Phalloceros</i>	Número <i>Hypsiboas</i>	Massa (g) <i>Hypsiboas</i>	Número Artrópodes	Profundidade (cm)	Substrato (g) Vegetal
Veredas									
Mínimo-Máximo	0-29	0-7,3	0-90	0,0-11,6	0-99	0,0-23,9	0-11	3-36	2,0-481,3
Mediana	1,00	0,23	0,00	0,00	3,00	0,97	2,00	15,00	99,40
Média	2,46	0,72	8,33	0,95	7,73	2,44	2,56	15,99	130,42
Desvio Padrão	4,25	1,27	19,25	2,22	14,08	3,80	2,59	8,18	107,97
Lagos									
Mínimo-Máximo	0-2	0,0-0,5	0-6	0,0-0,9	0-8	0,0-3,4	0-15	5-32	0,7-147,2
Mediana	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	12,00	35,80
Média	0,18	0,04	0,77	0,10	1,25	0,37	2,28	13,66	44,31
Desvio padrão	0,45	0,12	1,51	0,20	1,83	0,70	3,29	6,21	36,93
Teste <i>U</i>	592	599	905	933	576	516	974	972	602
<i>P</i>	0,00	0,00	0,03	0,05	0,00	0,00	0,15	0,15	0,00

TABELA III. Porcentagem de parcelas com representantes da espécie em lagos ($n = 39$) e veredas ($n = 60$ parcelas) em Uberlândia (MG). χ^2 com correção Yates, g.l = 1.

Espécies	Lago (%)	Vereda (%)	χ^2	p
<i>Rivulus giarettai</i>	15,4	58,3	16,2	<0,01
<i>Hypsiboas albopunctatus</i>	48,7	80,0	9,2	<0,01
<i>Phalloceros harpagos</i>	28,2	45,0	2,1	0,14

A proporção de parcelas com *R. giarettai* e girinos de *H. albopunctatus* foram menores nos lagos do que nas veredas, porém, a proporção de parcelas sem *P. harpagos* não variou significativamente entre os dois ambientes (TABELA III).

Nas veredas, o número de *R. giarettai* correlacionou-se positivamente com a maior quantidade de substrato vegetal, profundidade e número de artrópodes (TABELA IV). Verificou-se uma correlação positiva nos dois ambientes entre o número de girinos e o número de artrópodes e nos lagos entre a profundidade d'água e a quantidade de substrato vegetal (TABELA IV). Nos dois ambientes, não houve correlação entre o número de *P. harpagos* e o número de girinos e artrópodes. A presença de *R. giarettai* correlacionou-se apenas com a massa seca de substrato vegetal (Regressão logística: $\beta_1 = 0,009 \pm 0,003$; $t = 2,79$; $p = 0,005$) (FIGURA 5), não sendo detectadas correlações (logística) com as demais variáveis.

O primeiro eixo da ACP explicou 41% da variância total nos dados e as variáveis mais importantes foram: 1) nº de girinos, 2) nº de artrópodes e 3) massa seca de substrato vegetal. O segundo eixo explicou 28% da variância e a variável mais importante foi a profundidade (TABELA V) (FIGURA 6). *Rivulus giarettai* foi encontrado nas parcelas com pouco substrato e água profunda ou muito substrato independente da profundidade. No primeiro eixo, houve uma tendência significativa (Teste $t = -3,88$; g.l. = 58; $p < 0,01$) das parcelas com *R. giarettai* ficarem posicionadas do lado positivo (Média = 0,48; DP = 1,11) e das parcelas sem essa espécie ficarem posicionadas do lado negativo (Média = -0,68; DP = 1,20) (TABELA V). Considerando todos os dados, não houve correlação entre o número de *R. giarettai* e os escores das parcelas no eixo 1 (Correlação de Spearman; $r_s = 0,69$; $n = 59$; $p > 0,05$).

TABELA IV. Valores dos coeficientes de correlação (Spearman = r_s ; Pearson = r) e significância (p) entre as variáveis estudadas nos lagos ($n = 39$) e veredas ($n = 60$ parcelas). Amostras de Uberlândia (MG, Brasil).

Variáveis	Lagos		Veredas	
	Correlação	p	Correlação	p
Nº <i>R. giarettai</i> x substrato vegetal (r_s)	0,09	> 0,50	0,38	< 0,01
Nº <i>R. giarettai</i> x profundidade (r_s)	0,30	0,05 < p < 0,10	0,28	< 0,05
Nº <i>R. giarettai</i> x Nº <i>H. albopunctatus</i> (r_s)	0,06	> 0,10	0,20	> 0,10
Nº <i>R. giarettai</i> x Nº artrópodes (r_s)	0,23	> 0,10	0,30	< 0,02
Nº <i>R. giarettai</i> x Nº <i>P. harpagos</i> (r_s)	0,22	> 0,10	0,01	> 0,10
Nº <i>H. albopunctatus</i> x Nº artrópodes (r_s)	0,52	< 0,01	0,46	< 0,01
Substrato vegetal x profundidade (r)	0,49	< 0,01	0,09	0,49

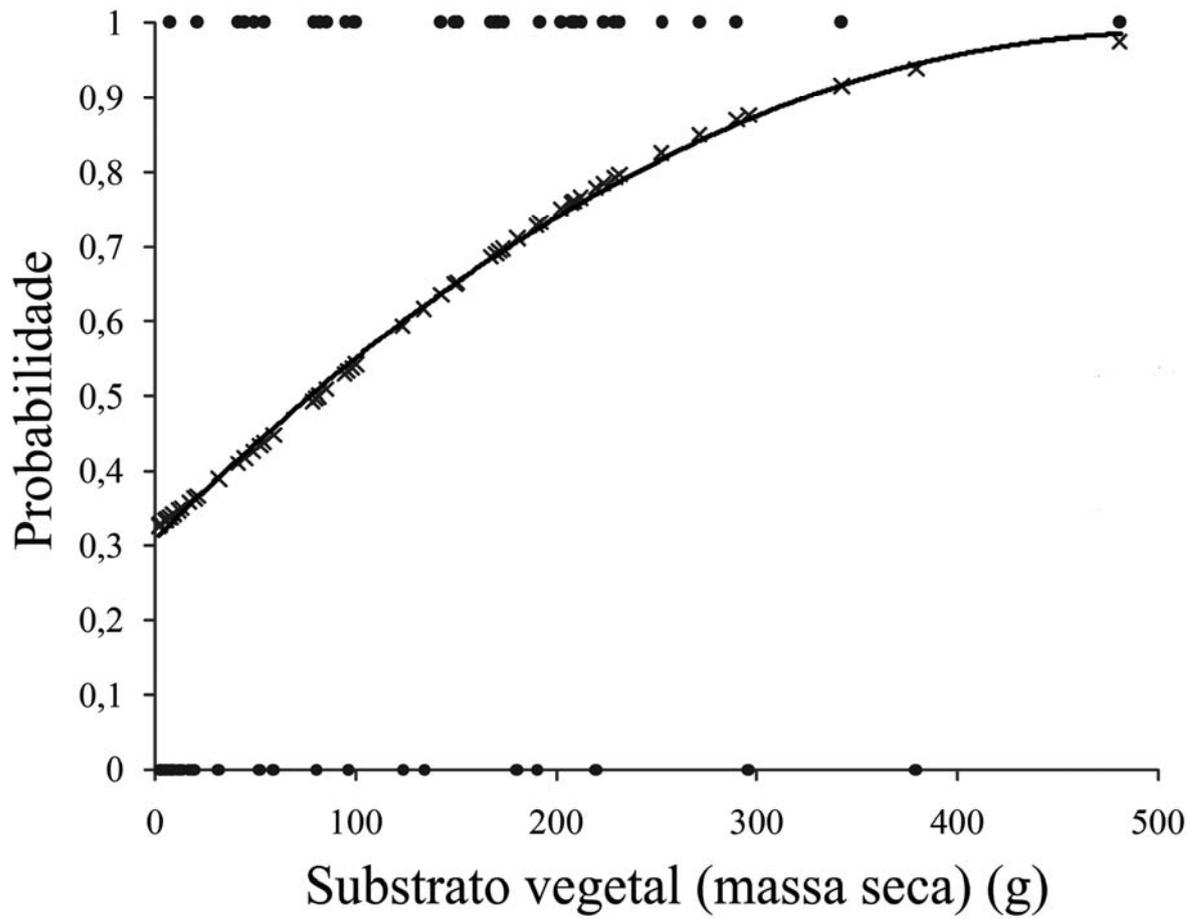


FIGURA 5. Probabilidade de ocorrência de *R. giarettai* em função da quantidade de substrato vegetal (massa seca) (g) nas veredas ($n = 60$) de Uberlândia, MG.

TABELA V. Autovetores das variáveis: quantidade de substrato vegetal, profundidade do corpo d'água, número de girinos, número de artrópodes nos dois primeiros eixos da ACP sobre o ambiente de veredas ($n = 60$ parcelas) de Uberlândia, Minas Gerais.

	Eixo 1	Eixo 2
Substrato Vegetal	0,43	0,34
Profundidade	0,22	0,79
Nº girinos <i>H. albopunctatus</i>	0,66	-0,05
Nº de Artrópodes	0,56	-0,50

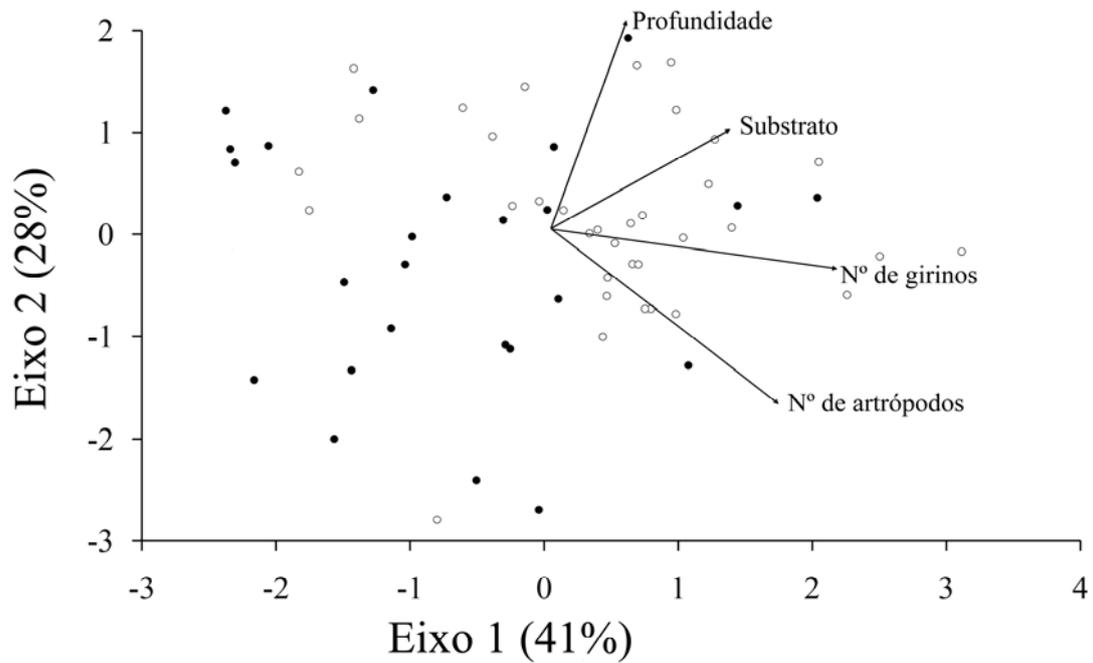


FIGURA 6. Posição das parcelas ($n = 60$) nos dois primeiros eixos da análise de componentes principais sobre as variáveis: profundidade, substrato vegetal (massa seca), número de artrópodes e número de girinos de *H. albopunctatus*, de acordo com a presença (círculos brancos) ou ausência (círculos pretos) de *R. giarettai*. Análise restrita às parcelas em veredas. Dados de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil.

Nas veredas, *R. giarettai* (ID = 7,34; $\chi^2 = 433$; g.l. = 59; $p < 0,01$; $n = 60$ parcelas) e *P. harpagos* (ID = 44,5; $\chi^2 = 2,62$; g.l. = 59; $p < 0,01$; $n = 60$ parcelas) se distribuíram de forma agregada. Os girinos de *H. albopunctatus* se distribuíram de maneira agregada em ambos ambientes, lagos (ID = 2,67; $\chi^2 = 101$; g.l. = 38; $p < 0,01$; $n = 39$ parcelas) e veredas (ID = 25,6; $\chi^2 = 1,51$; g.l. = 59; $p < 0,01$; $n = 60$ parcelas).

DISCUSSÃO

Rivulus giarettai parece ser uma espécie exclusiva de veredas, estando ausente em poças temporárias e riachos de pastagem (solo não brejoso). Represamentos dos cursos de veredas (lagos) tiveram um efeito negativo expressivo sobre sua abundância. A restrição de *R. giarettai* à veredas está de acordo com a literatura, que caracteriza as espécies de *Melanorivulus* como de “ambientes brejosos e ensolarados” (Schindler & Etzel, 2008; Costa, 2006).

A maior densidade (e massa) de *R. giarettai* (e também de *P. harpagos* e girinos) nas veredas pode estar relacionada a uma maior densidade de predadores nos lagos, como 1) traíras (*Hoplias malabaricus*) (A. A. Giaretta, dados não publicados), conhecido piscívoro (Novakowski *et al.*, 2007) e 2) acarás (*A. fascetus*), conhecido por seu hábitos predatórios (*e.g.* ovos e larvas de anuros; citado como *Cichlasoma* sp. em Muniz *et al.* 2008). Num estudo semelhante nas mesmas áreas, Muniz *et al.*, (2008) também atribuíram as maiores densidades de girinos que encontraram em veredas em relação a lagos a menor densidade desse tipo de predador.

Com relação às flutuações temporais na abundância de *R. giarettai* e girinos de *H. albopunctatus* verificadas em 2008 em relação à 2004, apenas com os dados de que dispomos no momento, não temos evidências sobre quais seriam os fatores determinantes dessas flutuações. O incêndio na vereda em 2004, o maior número de parcelas coletadas em veredas e as amostragens nas canaletas de drenagem que foram feitas apenas em 2008 (CP) são variantes que podem ter relação com essas diferenças.

As duas variáveis ambientais (profundidade e substrato vegetal) que se correlacionaram positivamente com a densidade de *R. giarettai* nas veredas foram as mesmas encontradas por Muniz *et al.* (2008) para a abundância de girinos em lagos.

Estes autores sugerem que estas variáveis podem estar relacionadas com a oferta de refúgio para os girinos contra predadores, o que também deve se aplicar para *R. giarettai*. A correlação positiva entre as densidades de girinos e artrópodes encontradas aqui, para lagos e veredas, também foi encontrada por estes mesmos autores (Muniz *et al.*, 2008).

Rivulus giarettai e *P. harpagos* nas veredas e girinos nos dois ambientes ocorreram de maneira agregada. Padrões agregados em teleósteos podem estar relacionados à formação de cardumes (≥ 3 indivíduos que se agregam mutuamente, cf. Partridge, 1982), os quais podem ocorrer em função da facilidade de forrageamento (Wootton, 1998) e/ou para evitar predadores (Partridge, 1982). A formação de cardumes já havia sido verificada para *Phalloceros caudimaculatus* que vivem próximos da superfície, onde o teor de oxigênio é maior, coletando itens arrastados pela correnteza (Sabino & Castro, 1990; Castro & Casatti, 1997; Casatti, 2002). O padrão agregado encontrado para *P. harpagos* também pode estar relacionado ao comportamento de formação de cardumes ligado ao forrageamento e a detecção de alimento. O padrão agregado que encontramos para *R. giarettai* e para girinos de *H. albopunctatus*, porém, deve ser em função de uma concentração de indivíduos em pontos onde existem espelho e coluna d'água relativamente livres, ou seja, em locais onde a vegetação emergente não obliterou completamente os espaços para atividades vitais (*e.g.* forrageio). Embora aparentemente contraditório com a correlação positiva entre abundância e a quantidade de substrato, essa constatação parece indicar que para *R. giarettai* deve existir uma quantidade ótima de substrato vegetal, abaixo do qual os indivíduos ficam expostos a predadores e acima do qual começa a haver escassez de espaço físico. Sugerimos então que, pelo menos para *R. giarettai* e girinos de *H. albopunctatus*, essas agregações são função indireta da disponibilidade de espaço físico e não da formação de cardumes.

CONCLUSÕES

Rivulus giarettai habita de forma exclusiva os ambientes de veredas, sendo que represamentos e sombreamentos têm um efeito negativo expressivo sobre sua abundância.

Rivulus giarettai, *P. harpagos* e girinos de *H. albopunctatus* apresentam maiores densidades e massa nas veredas do que em lagos.

Existe variação temporal na abundância de *R. giarettai* e girinos de *H. albopunctatus*.

As variáveis abióticas profundidade do corpo d'água e quantidade de substrato vegetal são correlatas à abundância de *R. giarettai* nas veredas.

A quantidade de substrato vegetal é uma variável preditora da ocorrência de *R. giarettai* nas veredas.

R. giarettai e *P. harpagos* possuem distribuição agregada nas veredas e os girinos de *H. albopunctatus* apresentam distribuição agregada em lagos e veredas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Carvalho, P. G. S. (1991). As veredas e sua importância no Domínio dos Cerrados. *Informe Agropecuário* **168**, 47-54.
- Casatti, L. (2002). Alimentação dos peixes em um riacho do Parque Estadual Morro do Diabo, bacia do Alto Rio Paraná, Sudeste do Brasil. *Biota Neotropica* **2**, 1-14.
- Castro, J. P. C. (1980). As veredas e sua proteção jurídica. *Fundação João Pinheiro - Análise e Conjuntura* **10**, 321-333.
- Castro, R. M. C. & Casatti, L. (1997). The fish fauna from a small Forest stream of the upper Paraná River basin, Southeastern Brazil. *Ichthyological Exploration of Freshwaters* **7**, 337-352.
- Costa, W. J. E. M. (1995). Revision of *Rivulus punctatus* species complex (Cyprinodontiformes: Rivulidae). *Ichthyological Exploration of Freshwaters* **3**, 207-226.
- Costa, W. J. E. M. (2003). Family Rivulidae (South American Annual Fishes). In: *Checklist of the Freshwater Fishes of South and Central America* (Reis, R. E. ed.). pp. 526-548. Porto Alegre: Edipucrs.
- Costa, W. J. E. M. (2005). Seven new species of the killifish genus *Rivulus* (Cyprinodontiformes, Rivulidae) from the Paraná, Paraguay and upper Araguaia river basins, central Brazil. *Neotropical Ichthyology* **3**, 69-82.
- Costa, W. J. E. M. (2006). Relationships and taxonomy of the killifish genus *Rivulus* (Cyprinodontiformes: Aplocheiloidei: Rivulidae) from the Brazilian Amazonas river basin, with notes on historical ecology. *Aqua Journal of Ichthyology and Aquatic Biology* **11**, 133-155.

- Costa, W. J. E. M. (2007a). A new species of *Rivulus* from the Claro river drainage, upper Paraná river basin, central Brazil, with redescription of *R. pinima* and *R. vittatus* (Cyprinodontiformes: Rivulidae). *Ichthyological Exploration of Freshwaters* **18**, 313–323.
- Costa, W. J. E. M. (2007b). Five new species of the Aplocheiloid killifish genus *Rivulus*, subgenus *Melanorivulus*, from the middle Araguaia river basin, central Brazil (Teleostei: Cyprinodontiformes, Rivulidae). *Ichthyological Exploration of Freshwaters* **18**, 193–198.
- Costa, W. J. E. M. (2007c). Redescription of *Rivulus luelingi* and *R. haraldsiolii* (Teleostei: Cyprinodontiformes: Rivulidae), two valid killifish species from the Atlantic forest of the coastal plains of southern Brazil. *Ichthyological Exploration of Freshwaters* **18**, 175-182.
- Costa, W. J. E. M. (2007d). *Rivulus bororo* and *R. paresti*, two new killifishes from the upper Paraguay river basin, Brazil (Teleostei: Rivulidae). *Ichthyological Exploration of Freshwaters* **18**, 351-357.
- Costa, W. J. E. M. (2007e). *Rivulus iluminatus*, a new killifish from the Serra dos Caiapós, upper rio Paraná basin, Brazil (Teleostei: Cyprinodontiformes, Rivulidae). *Aqua International Journal of Ichthyology* **13**, 55-68.
- Costa, W. J. E. M. (2007f). *Rivulus kayabi* a new killifishes from the Tapajós river basin, southern Brazilian Amazon (Cyprinodontiformes: Rivulidae). *Ichthyological Exploration of Freshwaters* **18**, 345-350.
- Costa, W. J. E. M. (2008a). *Rivulus formosoensis*, a new aplocheiloid killifish from the upper Corrente River drainage, upper Paraná river basin, central Brazil (Cyprinodontiformes: Rivulidae). *Ichthyological Exploration of Freshwaters* **19**, 85-90.

- Costa, W. J. E. M. (2008b). *Rivulus giarettai*, a new killifish from the Araguari River drainage, upper Paraná river basin, Brazil (Cyprinodontiformes: Rivulidae). *Ichthyological Exploration of Freshwaters* **19**, 91-95.
- Giaretta, A. A. & Kokubum, M. N. C. (2004). Reproductive ecology of *Leptodactylus furnarius* Sazima & Bokermann, 1978 a frog that lay eggs in underground chambers (Anura, Leptodactylidae). *Herpetoza* **16**, 115-126,
- Gormam, O. T. (1987). Habitat segregation in an assemblage of minnows in a Ozark stream. In: *Community and evolutionary ecology of North American stream fishes* (W. J. Matthews & Heinz, D. C. eds), pp 33-41. Norman: University of Oklahoma Press.
- Gormam, O. T. & Karr, J. R. (1978). Habitat structure and stream fish communities. *Ecology* **59**, 507-515.
- Hrbek, T. & Larson, A. (1999). The diapause in the killifish family Rivulidae (Atherinomorpha, Cyprinodontiformes): a molecular phylogenetic and biogeographic perspective. *Evolution* **53**, 1200-1216.
- Krebs, C. J. (1989). *Ecological methodology*. New York: Harper Collins.
- Manly, B. F. J. (1986). *Multivariate statistical methods*. New York: Chapman and Hall.
- Matthews, W. J. (1998). *Patterns in freshwater fish ecology*. New York: Chapman and Hall.
- Melo, C. E., Machado, F. A. & Pinto-Silva, V. (2003). Diversidade de peixes em um Córrego de Cerrado no Brasil Central. *Brazilian Journal of ecology* **1/2**, 17-23.
- Melo, C. E., Machado, F. A. & Pinto-Silva, V. (2007). Feeding habits of fish from a stream in the savanna of Central Brazil, Araguaia Basin. *Neotropical Ichthyology* **2**, 37-44.

- Morin, P. J. (1986). Interactions between intraspecific competition and predation in an amphibian predatory-prey system. *Ecology* **67**, 713-720.
- Moyle, P. B. & Senanayake, F. R. (1984). Resource partitioning among the fishes of rainforest streams in Sri Lanka. *Journal of Zoology* **202**, 195-223.
- Muniz, K. P. R., Giaretta, A. A., Silva, W. R. & Facure, K. G. (2008). Auto-ecologia de *Hypsiboas albopunctatus* (Anura, Hylidae) em área de Cerrado no sudeste do Brasil. *Iheringia, Série Zoológica* **98**, 254-259.
- Novaes-Pinto, M. (1993). Caracterização do Distrito Federal. In *Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas*. (Novaes-Pinto, M), pp. 285-320. Brasília: UnB.
- Novakowski, G. C., Hahn, N. S. & Fugi, R. (2007). Alimentação de peixes piscívoros antes e após a formação do reservatório de Salto Caxias, Paraná, Brasil. *Biota Neotropica* **7**, 149-154.
- Oliveira, P. S. & Marquis, R. J. (2002). *The Cerrados of Brazil: Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna*. New York: Columbia University Press.
- Partridge, B. L. (1982). The structure and function of fishes schools. *Scientific American* **246**, 114-123.
- Persson, L., Anderson, J., Wahlström, E. & Eklov, P. (1996). Size-specific interactions in lake ecosystems: predator gape-limitation and prey growth rate and mortality. *Ecology* **77**, 900-911.
- Popova, O. A. (1978). The role of predacious fish in ecosystems. In *Ecology of firewater fish production* (Gerking, S. D.), pp. 215-249. Oxford: Blackwell Scientific.

- Sabino, J. & Castro, R. M. C. (1990). Alimentação, período de atividade e distribuição espacial dos peixes de um riacho da Floresta Atlântica (Sudeste do Brasil). *Revista Brasileira de Biologia* **50**, 23-36.
- Santos, T. G., Rossa-Feres, D. C. & Casatti, L. (2007). Diversidade e distribuição espaço - temporal de anuros em região com pronunciada estação seca no sudeste do Brasil. *Iheringia, Série Zoológica* **97**, 37-49.
- Schaffer, H. B., Alford, R. A., Woodward, B. D., Richards, S. J., Altig, R. G, & Gascon, C. (1994). Quantitative Sampling of Amphibian Larvae. In *Measuring and monitoring biological diversity. Standard Methods for amphibians*. (Heyer, W. R., Donnelly, M. A., Mc Diarmid, R. W., Hayek, L. C. & Foster, M. S.) pp. 130-141. Washington and London: Smithsonian Institutions Press.
- Schindler, I. & Etzel, V. (2008). Re-description and distribution of *Rivulus punctatus* Boulenger, 1895 (Teleostei: Rivulidae) and its habits in Paraguay. *Vertebrate zoology* **58**, 33-43.
- Schollosser, I. J. (1982). Fish community structure and function along two habitat gradients in a headwater stream. *Ecological Monographs* **52**, 395-414
- Shibatta, O. A. (2005). Reprodução do Pirá-brasília, *Simpsonichthys boitonei* Carvalho (Cyprinodontiformes, Rivulidae), e caracterização de seu habitat na Reserva Ecológica do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Brasília, Distrito Federal, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* **22**, 1146-1151.
- Shibatta, O. A. & Bennemann, S. T. (2003). Plasticidade alimentar em *Rivulus pictus* Costa (Osteichthyes, Cyprinodontiformes, Rivulidae) de uma pequena lagoa em Brasília, Distrito federal, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* **20**, 615-618.

- Silva, E. F., Melo, C. E. & Venere, P. C. 2007. Fatores que influenciam a comunidade de peixes em dois ambientes no baixo Rio das Mortes, Planície do Bananal, Mato grosso, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* **24**, 482-492.
- Vari, R. P. & Malabarba, L. R. (1998). Neotropical Ichthyology: An Overview. In *Phylogeny and Classification of Neotropical fishes*. (Malabarba, L. R., Reis, R. E., Vari, R. P. & Lucena, Z. M. S.). pp. 1-11. Porto Alegre: Edipucrs.
- Wootton, J. R. (1998). *Ecology of teleost fishes*, 2nd ed. New York: Kluwer Academic Press.
- Zar, J. H. (1999). *Bioestatistical analysis*, 4 ed. New Jersey: Prentice-Hall.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)