Revista da Biologia (2013) 10(2): 13–20
DOI: 10.7594/revbio.10.02.03

Artigo

Ictiofauna da área cárstica de Presidente Olegário, Estado de Minas Gerais, com ênfase nas espécies subterrâneas

The ichthyofauna from Presidente Olegário Karst area, Minas Gerais state, with emphasis on subterranean species

Sandro Secutti[1*], Maria Elina Bichuette[2]**
[1]*Laboratório de Estudos da Fauna Subterrânea, Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo*
[2]*Laboratório de Estudos Subterrâneos, Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva, Universidade Federal de São Carlos*

Contato do autor: * sanoverkill@yahoo.com.br; ** bichuette@uol.com.br

Recebido 29jul2011
Aceito 10mar2013
Publicado 31jul2013

Resumo. A ictiofauna subterrânea da área cárstica de Presidente Olegário, centro-norte de Minas Gerais, foi inventariada em vários ocasiões de visita (dois riachos epígeos e três cavernas), mostrando uma riqueza relativamente elevada para a área amostrada (cerca de 1,5 km^2): 12 espécies registradas, distribuídas nas ordens Characiformes, Siluriformes e Cyprinodontiformes. Duas espécies não-troglomórficas foram registradas coabitando riachos subterrâneos, o bagrinho *Trichomycterus brasiliensis* e o cascudinho *Parotocinclus* sp., a primeira também ocorrendo em tributário vadoso superior na caverna Vereda da Palha. A ocorrência de indivíduos de diferentes faixas de tamanho corpóreo/etárias indica que este peixes estão completando seus ciclos de vida no meio hipógeo, e, são possivelmente troglófilos (espécies capazes de viver e completar seus ciclo de vida tanto no ambiente epígeo quanto no subterrâneo). Ainda, em *Parotocinclus* sp. foi registrada variabilidade populacional quanto à pigmentação melânica cutânea, o que pode representar uma fase inicial do processo de isolamento e diferenciação no ambiente subterrâneo.
Palavras-chave. *Biodiversidade; Cavernas; Peixes de água doce; Troglófilos.*

Abstract. Ichthyofauna from the karstic area of Presidente Olegário, north-central of Minas Gerais state, was studied on several occasions (two epigean streams and three caves), showing a moderate richness: 12 species recorded, distributed on Characiformes, Siluriformes and Cyprinodontiformes orders. Two species were recorded cohabiting the same subterranean stream, however, both are non-troglomorphic: the small catfish *Trichomycterus brasiliensis* and the small armoured catfish *Parotocinclus* sp.; the first one also occupying a reach of a vadose tributary from Vereda da Palha cave. The occurrence of individuals of different ranges of body size/age indicates that they are completing their life cycles in the hypogean realm, and are possibly troglophilic fishes (species able to live and complete their life cycle in the epigean and subterranean relams). Indeed, for *Parotocinclus* species was recorded a population variability for melanic pigmentation, which can represent an early stage of isolation and differentiation in the subterranean environment.
Keywords. *Biodiversity; Caves; Freshwater fishes; Troglophiles.*

Introdução

O Brasil destaca-se mundialmente por sua rica fauna de peixes subterrâneos, tanto troglóbios (organismos restritos ao ambiente subterrâneo, com estados de caráter relacionados ao isolamento neste) como troglófilos (organismos com populações bem estabelecidas tanto no ambiente epígeo ou superficial quanto no subterrâneo) e trogloxenos (organismos cavernícolas que precisam retornar à superfície para completarem seus ciclos de vida) – (Trajano e Bichuette, 2006). Atualmente são conhecidas 26 espécies de peixes troglomórficos habitando o meio hipógeo (subterrâneo), todas apresentando certo grau de redução ou até ausência de olhos e pigmentação se comparados com seus congêneres epígeos (superfície), indicando a condição de troglóbio (Trajano e Bichuette, 2010; M. E. Bichuette, obs. pess.). Mattox *et al.* (2008) listaram 13 espécies com populações troglófilas, reconhecidas no Brasil, mas o número deve ser bem superior em vista das dificuldades em se estabelecer a condição de troglófilos, en-

tretanto, tal categoria só pode ser verificada caso ocorram levantamentos superficiais bem conduzidos e detalhados em áreas próximas aquelas onde ocorram cavernas. Sendo assim, fica demonstrada a dificuldade em estabelecer-se categorias cavernícolas sem uma verificação precisa e acurada no ambiente de entorno das cavernas.

Estudos sobre a ictiofauna da bacia do São Francisco vêm sendo realizados há muito tempo, no entanto trabalhos de maior amplitude são mais escassos, destacando-se a clássica publicação de Lütken em 1875, com a histórica monografia "Velhas-Flodens Fiske", citando 55 espécies para a bacia do Rio das Velhas (Lütken, 2010). Atualmente este número aumentou para 93 espécies (Alves e Pompeu, 2010). Demais trabalhos com listas mais abrangentes para a bacia do São Francisco foram também publicados como Travassos, 1960; Britski *et al.*, 1984; Sato e Godinho, 1999 e Barbosa e Soares, 2009.

Em relação a estudos da ictiofauna que contemplem ambientes epíegos e hipógeos, apenas três foram publicados para o Brasil até o presente, dois deles na bacia do Médio São Francisco: área cárstica da Serra do Ramalho (BA) e Cordisburgo (MG) e um na área cárstica de São Domingos, bacia do Alto Tocantins, nordeste de Goiás. Ainda, nesta útima região estão sendo registradas populações troglóbias em cavernas mais periféricas, por exemplo, o bagrinho troglóbio *Ituglanis mambai* (Bichuette e Trajano, 2008).

As áreas cársticas do nordeste de Goiás e Serra do Ramalho, apresentam notável ictiofauna subterrânea, rica tanto em espécies troglomórficas (12 espécies até o momento) quanto não-troglomorficas (cinco espécies) (Bichuette e Trajano, 2003; Mattox *et al.*, 2008; ME Bichuette, obs. pess.). Ainda, expedições científicas nos arredores do município de São Domingos também vêm revelando enorme potencial para a descoberta de novas espécies de peixes troglóbios e troglófilos, como por exemplo, *Ituglanis* sp. n. do município de Posse, Goiás (Rizzato e Bichuette, em prep.) e duas populações troglomórficas de *Aspidoras* cf. *albater* também ocorrentes em cavernas do município de Posse (Secutti *et al.*, 2011).

A área cárstica de Presidente Olegário, é extremamente escassa de estudos no que concerne a ictiofauna, sendo o presente o primeiro que foca ambientes subterrâneos. Trabalho semelhante para a mesma bacia hidrográfica foi realizado em Cordisburgo, norte de Minas Gerais (Trajano *et al.*, 2009), revelando quatro espécies novas de peixes (três troglófilas e uma troglóbia), demonstrando a importância de estudos com este foco.

No presente trabalho, inventariamos trechos epígeos e subterrâneos de rios da área cásrtica de Presidente Olegário, a fim de se verificar a composição de sua ictiofauna, além de sua classificação ecológico-evolutiva (trogloxenos, troglófilos ou troglóbios). Para este fim, realizamos coletas epígeas, essenciais na verificação acurada da ocorrência estrita ou não nos ambientes subterrâneos de Presidente Olegário.

Métodos

Área de estudo

Presidente Olegário-MG localiza-se ao sul da bacia do Alto São Francisco, sub-bacia do rio Paracatu (Fig. 1). O município está inserido na região do Domínio dos cerrados (vegetação brasileira semelhante à savana africana) (*sensu* Ab' Saber, 1977), porém gradativamente a vegetação original vem sendo substituída pela agricultura e formação de pastagens, sendo que, somente nos afloramentos de calcário, topos de morros, fundo de vales e margens estreitas dos rios e córregos ainda se observa cobertura vegetal original, distribuída em pequenos fragmentos. De acordo com a classificação de Nimer' s (1989) o clima da região é tropical sub-quente e semi-úmido, com períodos secos de 4 a 5 meses por ano.

O carste na região é caracterizado pela presença de afloramentos contínuos de rocha calcária pertencente ao grupo Bambuí, o qual compreende uma estratigrafia horizontal de calcário pertencente ao Proterozóico superior. Diversos são os maciços calcários inexplorados e muitas são as cavidades já identificadas aguardando as explorações (53 até o momento). Do ponto de vista ictiológico, dois dos maciços destacam-se pela ocorrência de interessantes populações troglófilas na Gruta da Juruva e Caverna Antônio Osório, ambas localizadas próximas e no mesmo contínuo calcário, e a Lapa Vereda da Palha localizada em outro maciço calcário. (informações disponibilizadas pelo Grupo Pierre Martin de Espeleologia/GPME, anos de 2009 e 2011).

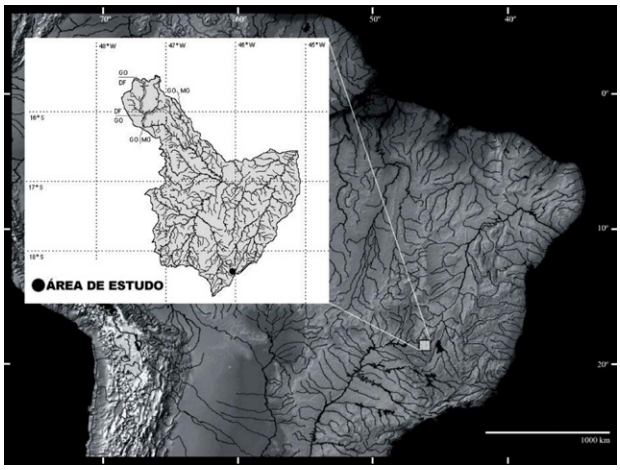

Figura 1. Área de estudo ao sul da bacia do Alto São Francisco, sub-bacia do rio Paracatu em Presidente Olegário-MG.

Localidades epígeas

As localidades epígeas foram inventariadas em fevereiro de 2009. No total, dois córregos foram estudados, descritos a seguir:

Córrego do Angico (18°15'21,3"S e 46°07'50,5"W). Afluente do Rio da Prata, sub-bacia do Rio Paracatu, bacia do alto Rio São Francisco, Presidente Olegário, MG. Surge no meio epígeo na cabeceira do Angico e em poucos metros alcança o afloramento calcário num sumidouro com diversos blocos desmoronados, continuando parte do percurso no meio subterrâneo, durante este trajeto recebe água de outro córrego epígeo, o qual passa pela entrada inferior da Lapa Vereda da Palha, sendo este ultimo cór-

rego um afluente que também recebe água de origem epicárstica (água de infiltração na rocha que forma bolsões superiores na caverna) dentro da própria caverna. Ambos abastecem o córrego do Angico no percurso subterrâneo. A ressurgência do córrego do Angico no meio epígeo se encontra logo atrás do maciço calcário com um volume de água superior em relação aos sumidouros iniciais, porém percorre em paralelo todo o afloramento num trajeto sinuoso e rodeado pela mata ciliar, aparentemente bem preservado. A largura varia de 2 a 4 metros, com profundidades alternando entre 0,1 e 0,6 m, porém em épocas de chuva pode chegar a 2,5 m de profundidade. Suas águas são cristalinas e possui diversos pontos de remanso e correnteza com pequenas corredeiras.

Córrego do Barreiro (18º19›19,48»S e 46º04›58,4»W). Afluente do Rio da Prata, sub-bacia do Rio Paracatu, bacia do alto Rio São Francisco, Presidente Olegário, MG. Percorre em paralelo o maciço calcário e nenhuma parte de seu trajeto é percorrida no meio subterrâneo, no entanto recebe água de um afluente sem nome, cuja nascente ressurge no meio epígeo próximo à Gruta da Juruva, sumindo em uma segunda entrada inferior desta caverna e percorrendo condutos estreitos em seu interior. Sua ressurgência no meio epígeo se encontra logo atrás deste maciço calcário com um volume de água superior em relação ao sumidouro inicial, o qual após uma queda d'água de 8 m, ressurge desaguando no córrego do Barreiro. Durante seu trajeto, este é margeado pela mata ciliar relativamente bem preservada. Entre os dois maciços o córrego do Barreiro recebe água de mais um afluente subterrâneo totalmente submerso (18º19›03,0»S e 46º05›27,7»W), explorado somente com técnica de mergulho em caverna. À semelhança do córrego do Angico, a largura varia de 2 a 5 m, com profundidades variando de 0,1 e 0,6 m, chegando a mais de 2,5 m de profundidade na época chuvosa. Suas águas são cristalinas e possui diversos pontos de remanso e correnteza com pequenas corredeiras.

Localidades subterrâneas

Três cavidades foram inventariadas quanto à ictiofauna, descritas a seguir (dados gentilmente disponibilizados pelo Grupo Pierre Martin de Espleologia-GPME):

Gruta da Juruva (18º19'19.2"S e 46º04'52.9"W/CNC SBE: MG 1807). Com 1.156 m de passagens conhecidas e ainda apresentada potencial para a descoberta de novos condutos, galerias e salões nos níveis superiores, atualmente quatro entradas são conhecidas, duas inferiores e duas superiores. O riacho subterrâneo de origem epígea percorre toda a rocha no nível de base inferior da cavidade até sua porção final, numa cachoeira com 8 m de altura, logo em seguida retornando ao meio epígeo como um afluente do córrego do Barreiro (descrito acima). Foram encontrados peixes tanto em locais de corredeiras com profundidades variando de 0,03 a 0,1m, média de 1,5 m de largura, intercalados com cascalhos, matacões e sedimento arenoso como em bolsões de remanso com 1,3 m de profundidade, variando entre 4 a 6 m de largura e repletos de matéria orgânica vegetal em decomposição acumulada no fundo.

Caverna Antônio Osório (18º19'06.8"S e 46º05'09.4"W). Parcialmente explorada e com topografia iniciada é composta por um riacho no nível de base o qual tem sua origem no meio epígeo, um pequeno córrego sazonal localizado no fundo do vale e próximo desta caverna, o qual percorre um tortuoso caminho até o sumidouro. Os peixes foram avistados e capturados tanto em locais de remanso com profundidades variando de 0,03 a 0,1 m e sedimento arenoso na porção final próximo a ressurgência, como em locais de correnteza com cascalho e matacões. Próximo à ressurgência nota-se a presença de algumas raízes de plantas na superfície, as quais alcançam a água.

Lapa Vereda da Palha (18º15'18,77"S e 46º07'33,63"W/CNC SBE: MG 1710). Cavidade com mais de 1.130 m de passagens mapeadas e com possibilidades de novos condutos e até uma provável conexão com a ressurgência do Angico (18º19'19,48"S e 46º04'58,40"W). Após alguns metros no meio epígeo, o pequeno córrego sem nome inicia seu percurso no meio subterrâneo em nível de base da rocha, passando por pequenas quedas d' água até encontrar o sifão final. Além deste sistema aquífero, durante seu trajeto no meio subterrâneo, o córrego sem nome dentro da Lapa recebe água de um tributário vadoso, após passar por diversas represas de travertino localizadas em um conduto superior e abastecidas por água de infiltração no epicárste, o qual somente fica ativo em épocas de chuva.

Coletas

Tanto no meio epígeo quanto no hipógeo foram realizadas coletas com auxílio de redes de mão do tipo puçá, tanto no período da tarde como no crepúsculo. Para a fixação dos espécimes, estes eram colocados em recipiente com água limpa do local de origem e anestesiados contendo superdosagem de benzocaina. Após essa etapa eram fixados em formalina 4% e posteriormente transferidos para álcool 70%, sendo organizados e divididos por espécie/localidade. Dois pequenos exemplares de Trichomycteridae coletados no meio hipógeo foram transportados vivos para acompanharmos o crescimento e verificar se pertencem ou não à espécie *Trichomycterus brasiliensis*, pois o padrão de colorido e manchas era distinto dos exemplares maiores. Os espécimes foram identificados até o menor nível taxonômico e depositados em coleções ictiológicas da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) e Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC-RS).

As distribuições e densidades populacionais foram feitas com base em observações *ad libitum*.

Resultados

Ictiofauna epígea

Nos ambientes aquáticos superficiais foram coletados 49 indivíduos distribuídos em 12 espécies e oito famílias, pertencentes a três ordens com ampla distribuição em águas da região Neotropical (Characiformes - sete espécies; Siluriformes – quatro espécies e Cyprinodontiformes - representado por uma única espécie). Dentre os Chara-

ciformes, a família que mais contribuiu para a composição da ictiofauna foi Characidae, com quatro espécies (Tabela 1). Entretanto, nota-se uma distribuição restrita para alguns Characiformes nas duas localidades: os Parodontidae *Apareiodon ibitiensis* e *A. hasemani* ocorrem apenas no córrego do Barreiro, com distribuição mais restrita; os Characidae *Astyanax* sp[3] e *Creagrutus* sp. são espécies exclusivas para o córrego do Barreiro. Para os Siluriformes e Cyprinodontiformes a discrepância é ainda maior, sendo coletadas espécies apenas no córrego do Angico. No geral, para o córrego do Angico foram registradas nove espécies e para o córrego do Barreiro, apenas cinco espécies, sendo que as duas localidades compratilham poucos elementos da ictiofauna de Presidente Olegário. Dentre as espécies registradas, cabe um destaque para *Corydoras difluviatilis*, sendo mais raro seu registro do que as demais espécies.

O Loricariidae *Parotocinclus* sp. foi a única espécie registrada tanto no meio epígeo (córrrego do Angico) quanto subterrâneo (cofigurando-se como troglófilo- vide detalhes no item Ictiofauna subterrânea).

Tabela 1. Lista das espécies de peixes coletados nos córregos (meio epígeo) na área cárstica da sub-bacia do Paracatu, Presidente Olegário-MG. * Espécie troglófila encontrada no meio subterrâneo (hipógeo). 1- córrego do Angico, 2- córrego do Barreiro, 3- Gruta da Juruva, 4- Lapa Vereda da Palha e 5-Caverna Antônio Osório

	Localidades				
Táxon	**Epígeo**		**Hipógeo**		
	1	**2**	**3**	**4**	**5**
Ordem Characiformes					
Família CHARACIDAE					
Astyanax sp.1	X	X			
Astyanax sp.2	X				
Astyanax sp.3		X			
Creagrutus sp.		X			
Família CRENUCHIDAE					
Characidium cf. zebra Eigenmann, 1909	X	X			
Família PARODONTIDAE					
Apareiodon ibitiensis Campos, 1944		X			
Apareiodon hasemani Eigenmann, 1919		X			
Ordem Siluriformes					
Família CALLICHTHYIDAE					
Corydoras difluviatilis Brito & Castro, 2002	X				
Família LORICARIIDAE					
Parotocinclus sp.n.*	X		X	X	X
Família HEPTAPTERIDAE					
Rhamdia quelen (Quoy & Gaimard, 1824)	X				
Família TRICHOMYCTERIDAE					
Trichomycterus brasiliensis * (Reinhardt, 1873)			X	X	X
Ordem Cyprinodontiformes					
Família POECILIIDAE					
Phallocerus sp.	X				

Ictiofauna subterrânea

Duas espécies foram regularmente encontradas nas três expedições coabitando o meio subterrâneo em duas diferentes cavidades, Lapa Vereda da Palha e Gruta da Juruva, e apenas uma vez na Caverna Antônio Osório devido ao período de seca e seu particular sistema hídrico. São estes o bagre *Trichomycterus brasiliensis* Lütken, 1874, encontrado restrito aos aquíferos subterrâneos nos riachos de nível de base, tanto em sessões com substrato de areia bem particulada como em meio aos cascalhos e matacões, independente se ambos substratos se encontravam em seções com áreas de remanso com profundidade maior ou em áreas de forte correnteza e raso. Porém nota-se que indivíduos maiores (95,5 mm de comprimento padrão, n = 4) possuem preferência por poções mais profundos e com grande quantidade de sedimento arenoso, onde se acumula muita matéria orgânica em decomposição, enquanto que filhotes e jovens (33,5 mm de comprimento padrão, n = 10) são mais frequentemente avistados em áreas de correnteza e com menor profundidade (0,01-0,09m), independente do tipo de substrato. Apenas na Lapa Vereda da Palha esta espécie foi encontrada tanto no riacho de nível de base como em um tributário vadoso superior com água de origem epicárstica, dentro das represas de travertino. Para um censo visual na Gruta da Juruva, em 50 m de riacho com distância média entre as margens de 70 cm, foram contados seis indivíduos, sendo a densidade populacional estimada em 5,8 ind./m². Comparando-se com as outras duas localidades subterrâneas, esta é mais densamente ocupada e com indivíduos de maior porte (<115,6

mm de comprimento padrão).

Os espécimes de *T. brasiliensis* foram coletados nas três localidades subterrâneas, dois indivíduos na Lapa Vereda da Palha (41,9 mm comprimento padrão), 12 indivíduos na Gruta da Juruva (61,1 mm comprimento padrão) e 2 indivíduos na Caverna Antônio Osório (33,8 mm comprimento padrão). O espécime coletado de menor tamanho possui 20,3 mm de comprimento corpóreo (Caverna Antônio Osório) e o maior possui 115,6 mm de comprimento corpóreo (Gruta da Juruva). Os filhotes e jovens apresentam um padrão de manchas, pintas e coloração distintas dos adultos, com duas linhas escuras nas laterais, uma mediada e outra inferior próxima a região ventral, juntamente com manchas e pintas espalhadas por todo o corpo e coloração bege claro (Fig. 2). Já os adultos não apresentam nenhuma coloração do tipo linhas nas laterais, apenas manchas e pintas espalhadas pelo corpo, juntamente com uma coloração marrom escura. Tal fase de mudança se inicia quando os indivíduos possuem entre 47-49 mm de comprimento corpóreo.

Figura 2. Indivíduo jovem de *Trichomycterus brasiliensis* (47,0 mm de comprimento corpóreo), apresentando manchas e coloração distintas daquelas registradas nos adultos. Caverna Antônio Osório, município de Presidente Olegário-MG.

Para os cascudos *Parotocinclus* sp., as populações das três cavernas (Caverna Antônio Osório, Gruta da Juruva e Lapa Vereda da Palha), ocorrem somente em riachos de nível de base, são observados tanto em meio aos cascalhos e matacões quanto em trechos com sedimento arenoso, sendo mais frequentemente encontrados em locais de correnteza moderada e elevada. Na Gruta da Juruva e Lapa Vereda da Palha a população é frequentemente encontrada, diferente do que ocorre na Caverna Antônio Osório, fato possivelmente relacionado aos períodos de seca na região, visto que o riacho que abastece essa cavidade é sazonal, deixando apenas poças d' água temporária. Foram coletados espécimes de *Parotocinclus* sp. nas três localidades subterrâneas, 10 indivíduos na Lapa Vereda da Palha (41,0 mm comprimento padrão), 7 indivíduos na Gruta da Juruva (54,9 mm CP) e 1 indivíduo na Caverna Antônio Osório (32,0 mm CP). O espécime coletado de menor tamanho possui 22,2 mm de comprimento corpóreo (Lapa Vereda da Palha) e o maior possui 76,2 mm de comprimento corpóreo (Gruta da Juruva).

Os cascudinhos *Parotocinclus* sp. possivelmente encontram-se no inicio do processo de diferenciação, devido ao aparente isolamento e variabilidade intrapopulacional observada na pigmentação melânica cutânea, principalmente para a população da caverna Lapa Vereda da Palha. Neste caso, são observados indivíduos com manchas de coloração escura por toda a região dorsal, como também indivíduos com praticamente quase sem pigmentação, apenas manchas em tons de cinza claro na região dorsal, característica esta observada tanto para indivíduos jovens como adultos. Porém para as duas demais localidades subterrâneas (Gruta da Juruva, Caverna Antônio Osório) e para a localidade epígea (córrego do Angico) tal diferenciação cutânea não ocorre neste grau acentuado, apenas uma sutil diferença entre tons de preto e cinza escuro.

Além de *T. brasiliensis* e *Parotocinclus* sp. foi capturado um exemplar de bagre *Rhamdia quelen* no sifão da Lapa Vereda da Palha, este ultimo impedido de subir em sentido contrário ao riacho subterrâneo por conta de uma cachoeira com 50 cm de altura, porém em épocas de chuva e com maior volume de água nos condutos, tais barreiras desaparecem e posteriormente voltam a isolar alguns espécimes nas porções mais superiores, fato este observado nos primeiros metros do córrego do Angico no meio subterrâneo. Lambaris do gênero *Astyanax* também foram observados desorientados na escuridão, entre a ressurgência e a cachoeira com 8 m de altura na Gruta da Juruva, pois como o riacho subterrâneo é afluente do córrego do Barreiro, estes conseguem se aventurar na zona afótica apenas até a base do obstáculo.

Discussão

Ictiofauna epígea

Todas as espécies nominais aqui registradas e listadas (Tabela 1) para Presidente Olegário são reportadas anteriormente para a bacia do São Francisco (Britiski *et al.*, 1984; Vari e Harold, 2001; Barbosa e Soares, 2009; Alves e Pompeu, 2010). As diferenças entre a ocorrência ou não de quatro espécies de Characiformes nos dois córregos são provavelmente resultado de um baixo esforço de coleta. O mesmo para os Siluriformes, os quais foram coletados apenas no córrego do Angico. Um esforço de coleta maior poderá revelar a mesma riqueza de espécies ou mais em ambos os córregos.

Com relação ao gênero *Parotocinclus*, apenas uma éspecie é descrita formalmente para a bacia do rio São Francisco: *Parotocinclus prata* Ribeiro, Melo & Pereira, 2002, citada em Barbosa e Soares (2009) e uma segunda espécie não descrita formalmente citada em Alves e Pompeu, 2010. Provável que os exemplares coletados no presente trabalho sejam uma nova espécie (RE Reis, com. pess.), ou a mesma citada por Alves e Pompeu, 2010 ainda sem descrição.

Ictiofauna subterrânea

Com base nas observações sobre a abundância dos cascudinhos *Parotocinclus* nos sistemas subterrâneos de Presidente Olegário, sugere-se a ocorrência de populações troglófilas tanto na Lapa Vereda da Palha quanto na Gruta da Juruva (Tabela 2). Em geral, o regime seletivo em ambientes subterrâneos converge para o surgimento da despigmentação o qual deve estar em fase inicial nos *Parotocinclus* da Lapa Vereda da Palha.

Por outro lado, em termos de barreira física os *Parotocinclus* da Gruta da Juruva se encontram mais desconectados das populações epígeas do que a população da Lapa Vereda da Palha, pois mesmo que ocorra a maior

Tabela 2. Lista atualizada das espécies de peixes troglófilos no Brasil, com cavidades subterrâneas (nome da cavidade ou diversas cavidades para a área cárstica), localidades (área cárstica ou município, Estado), bacias hidrográficas e tipos de hábitat (Trajano, 2001). Baseado em Mattox *et al.* (2008) com novos registros em asterisco *, números 1 e 2 correlacionando à cavidade subterrânea com o tipo de habitat.

Táxon	Cavidade Subterrânea	Localidade	Drenagem, Bacia	Habitat
CHARACIFORMES				
Erythrinidae				
Erythrinus sp.	Diversas Cavidades	Altamira-Itaituba, PA	Alto Xingu, Amazônica	Riacho (nível de base)
Hoplerythrinus unitaeniatus (Agassiz, 1829)	Diversas Cavidades	São Domingos, GO	Alto Tocantins, Amazônica	Riacho (nível de base)
Hoplias cf. malabaricus (Bloch, 1794)	Gruna do Enfurnado	Serra do Ramalho, BA	Alto São Francisco	Riacho (nível de base)
GYMNOTIFORMES				
Gymnotidae				
Gymnotus cf. carapo Linnaeus, 1758	Gruta da Morena	Cordisburgo, MG	Alto São Francisco	Riacho (nível de base)
SILURIFORMES				
Loricariidae				
Isbrueckerichthys alipionis (Gosline, 1947)	Caverna de Santana	Alto Rio Ribeira, SP	Alto Ribeira	Tributário vadoso
Hypostomus sp.	Lapa do São Bernardo	São Domingos, GO	Alto Tocantins, Amazônica	Tributário vadoso
Parotocinclus sp. *	Caverna Antônio Osório, Lapa Vereda da Palha e Gruta da Juruva	Presidente Olegário, MG	Baixo São Francisco	Riacho (nível de base)
Trichomycteridae				
Trichomycterus sp.	Cavernas Nova Esperança e Penhasco	Mambaí, GO	Alto Tocantins, Amazônica	Riacho (nível de base)
Trichomycterus brasiliensis Lütken, 1874	Gruta da Morena	Cordisburgo, MG	Alto São Francisco	Tributário vadoso
	Gruta da Juruva* 1 Caverna Antônio Osório* 1 e Lapa Vereda da Palha* 1,2	Presidente Olegário, MG*	Alto São Francisco	Tributário vadoso 2 e riacho (nível de base) 1
Trichomycterus aff. mimonha Costa, 1992	Lapa do Zu	Montes Claros, MG	Alto São Francisco	Riacho (nível de base)
Ituglanis sp. * (Rizzato e Bichuette)	Cavernas Russão II e III e Anésio III	Posse, GO	Alto Tocantins, Amazônica	Riacho (nível de base)
Heptapteridae				
Imparfinis hollandi Haseman, 1911	Lapa do Angélica	São Domingos, GO	Alto Tocantins, Amazônica	Riacho (nível de base)
Pimelodella cf. vittata (Lütken, 1874)	Gruta da Morena	Cordisburgo, MG	Alto São Francisco	Riacho (nível de base)
Pimelodella transitória Miranda Ribeiro, 1907	Diversas Cavidades	Alto Rio Ribeira, SP	Alto Ribeira de Iguape	Riacho (nível de base)
Rhamdia sp.	Caverna Zé Avelino	Varzelândia, MG	Alto São Francisco	Riacho (nível de base)

enchente, a cachoeira com 8 m de altura ainda não ficaria totalmente submersa, somado ao forte volume de água, representaria um obstáculo significativo para dispersão dos peixes à montante. Diferentemente do observado para a Lapa Vereda da Palha, a qual possui obstáculos menores e fáceis de transpor.

De acordo com o estudado em diferentes espécies de organismos troglóbios não há uma regra entre qual regressão de caráter inicia-se primeiro - ocular ou pigmentação cutânea - mesmo porque ambos caracteres podem modificar-se independentemente ou simultaneamente, considerando-se o tempo (Durand, 1976; Berti *et al.*, 2001; McCauley *et al.*, 2004; Jeffery e Strickler, 2010). Tal evento já foi registrado nos cascudos *Ancistrus cryptophthalmus* (Lapa do Bezerra, São Domingos, Goiás) e *Rhamdia* sp. n. (Gruta das Fadas, Bodoquena, Mato Grosso do Sul) com pigmentação cutânea escura e redução ou até ausência de olhos visíveis externamente (Reis *et al.*, 2006; Borghezan *et al.*, 2009), o inverso também ocorre como em *Pimelodella spelaea* (Lapa do São Bernardo, São Domingos, Goiás) com pouca despigmentação cutânea e olhos bem definidos (Trajano *et al.*, 2004). Entretanto, para cada população pode haver exceções para um ou outro indivíduo.

Quanto à população de *Parotocinclus* da Caverna Antônio Osório, esta é aparentemente sazonal e somente em parte do ano os cascudinhos são encontrados, pois em períodos de estiagem a caverna fica praticamente seca e sem riacho ativo, sendo encontradas apenas pequenas poças d' água. Este fato deve ser verificado em estudos futuros.

Para *T. brasiliensis* a situação é similar ao observado para os cascudos, ou seja, há registro de populações bem estabelecidas, compostas por numerosos indivíduos e frequentemente observados nas diferentes visitas em períodos distintos, com exceção para a população da Caverna Antonio Osório, que devido à sazonalidade do aquífero mencionado acima, sofre abrupta oscilação. Ambas espécies (*T. brasiliensis* e *Parotocinclus* sp.) foram encontradas nas mesmas três localidades subterrâneas, coabitando o

mesmo tipo de habitat (riacho no nível de base), porém além deste tipo de habitat, *T. brasiliensis* também foi encontrado em um tributário vadoso na Lapa Vereda da Palha, não sintópico a *Parotocinclus* sp.. Propomos aqui que tanto na Lapa Vereda da Palha como na Gruta da Juruva ocorrem populações troglófilas de *T. brasiliensis*, com populações bem estabelecidas, pois nestas duas localidades o riacho no nível de base é perene. O mesmo foi observado na Gruta da Morena em Cordisburgo (MG), com populações caracteristicamente troglófilas em um tributário vadoso de maiores proporções (Trajano *et al.*, 2009). Nota-se que os exemplares da Lapa Vereda da Palha são encontrados tanto no riacho de nível de base, quanto no tributário vadoso (represas de travertino) com registro de poucos indivíduos, todos de tamanhos menores comparado-se com aqueles registrados na Gruta da Juruva. Ainda, ampliamos a distribuição de *T. brasiliensis* para uma nova área cárstica brasileira, a região de Presidente Olegário.

Conclusões

Algumas conclusões são consideradas no presente trabalho:

Parotocinclus sp. possui populações bem estabelecidas na Gruta da Juruva e Lapa Vereda da Palha, sendo avistados tanto indivíduos adultos como filhotes oriundos de recente reprodução, configurando-se como troglófilo e espécie nova;

O mesmo foi obervado para *T. brasiliensis* na Gruta da Juruva, porém na Lapa Vereda da Palha são mais raros de se encontrar, e os indivíduos avistados são apenas filhotes e jovens, configurando-se como espécie troglófila;

Sugere-se que levantamentos da fauna epígea sejam efetuados com a mesma acurácia dos inventários subterrâneos, considerando-se espaço e tempo, já que a categorização da fauna cavernícola muitas vezes é impossibilitada pela ausência de comparação com a fauna epígea, com resultados especulativos;

Em relação à conservação, a área cárstica de Presidente Olegário vem sofrendo pressões antrópicas de desmatamento para extração de madeira e posterior pastagem para agropecuária. Atualmente sua principal ameaça consiste na futura extração de calcário e projeto de construção de pequenas centrais hidroelétricas (PCHs), futuramente inundando diversas cavernas e consequentemente colocando em risco as populações cavernícolas ainda muito pouco estudadas.

Agradecimentos

Agradecemos os Drs. Roberto Esser dos Reis (Laboratório de Ictiologia da PUC-RS) e Mônica de Toledo Piza Ragazzo (Laboratório de Ictiologia – IB/USP) ambos pela identificação dos peixes, ao Grupo Pierre Martim de Espeleologia (GPME) pela logística das expedições, em especial a Ericson Cernawsky Igual e Magna da Silva Pontes pelo auxílio nas coletas. Também agradecemos a Wesley Silva de Morais da Secretaria de Cultura, Turismo e Artesanato de Presidente Olegário-MG (COMTUR) pela organização e base de apoio no município. Permissão de coleta concedida pelo IBAMA (licença SISBIO/IBAMA nº 20165-1).

Referências

Ab'Saber NA. 1977. Os domínios morfoclimáticos na América do Sul. Primeira aproximação. Geomorfologia 52:1-22.

Alves CBM, Pompeu OS. 2010. Peixes do Rio das Velhas: Passado e presente. 2º ed., Belo Horizonte-MG, Argvmentvm.

Barbosa JM, Soares EC. 2009. Perfil da Ictiofauna da Bacia do São Francisco: Estudo Preliminar. Revista Brasileira de Engenharia de Pesca 4(1):155-172.

Berti R, Durand JP, Becchi S, Brizzi, R, Keller N, Ruffat G. 2001. Eye degeneration in the blind cave-dwelling fish *Phreatichys andruzzi*. Canadian Journal of Zoology 79:1278-1285.

Bichuette ME, Trajano E. 2003. Epigean and subterranean ichthyofauna from São Domingos karst area, Upper Tocantins river basin, Central Brazil, Journal Fish Biology 63(5):1100-1121.

Bichuette, ME, Trajano E. 2008. *Ituglanis mambai*, a new subterranean catfish from a karst area of Central Brazil, rio Tocantins basin (Siluriformes: Trichomycteridae) Neotropical Ichthyology 6(1):9-15.

Borghezan R, Cordeiros LM, Andrade LP. 2009. Densidade populacional e variações morfológicas de *Rhamdia* sp. na Gruta das Fadas, Serra da Bodoquena, Mato Grosso do Sul (Siluriformes: Heptapteridae). In: Carste 2009, III Encontro Brasileiro de Estudos do Carste, UFSCar, São Carlos-SP, Livro de Resumos p14-24.

Britski HA, Sato Y, Rosa ABS. 1984. Manual de identificação de peixes da região de Três Marias. Brasília, CODEVASF.

Durand JP. 1976. Ocular development and involution in the European cave salamander, *Proteus anguinus* Laurenti. Biological Bulletin of the Marine Biological Laboratory, Woods Hole 151:450-466.

GPME, Grupo Pierre Martin de Espeleologia. Boletim Eletrônico, Teto Baixo - Ano I, Número 1, 28/10/2009. Disponível na internet em: *<http://www.gpme.org.br/periodicos/20-teto-baixo>*. Acesso em 18 de março de 2013.

GPME, Grupo Pierre Martin de Espeleologia. Boletim Eletrônico, Teto Baixo - Ano II, Número 2, 06/05/2011. Disponível na internet em: *<http://www.gpme.org.br/periodicos/20-teto-baixo>*. Acesso em 18 de março de 2013.

Jeffery WR, Strickler AG. 2010. Development as an Evolutionary Process in *Astyanax* Cavefish. In: Trajano E, Bichuette ME, Kapoor BG, Editors. Biology of Subterranean Fishes. Science Publ, Enfield p141-168.

Lütken CF. 2010. Velhas-Flondens Fisks. Over Dansk. Vid. Forh. Kjobenhav, v.12:122-252. Synop. 1875. In: Peixes do Rio das Velhas: passado e presente. Alves CBM, Pompeu PS, editores.

McCauley DW, Hixon E, Jeffery WR. 2004. Evolution of pigment cell regression in the cavefish *Astyanax*: A late step in melanogenesis. Evolution and Development 6:209-218.

Mattox GMT, Bichuette ME, Secutti S, Trajano E. 2008. Surface and subterranean ichthyofauna in the Serra do Ramalho karst area, northeastern Brazil, with updated list of Brazilian troglobitic and troglophilic fishes. Biota Neotropica 8(4):145-152.

Nimer E. 1989. Climatologia do Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro-RJ.

Reis RE, Trajano E, Hingst-Zaher E. 2006. Shape variation in surface and cave populations of the armoured catfishes *Ancistrus* (Siluriformes: Loricariidae) from the Sao Domingos karst area, upper Tocantins River, Brazil. Journal of Fish Biology 68:414–429.

Sato Y, Godinho HP. 1999. Peixes da bacia do São Francisco. In: McConnell, R.H. Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais. São Paulo-SP, ed. USP p401-413.

Secutti S, Reis ER, Trajano E. 2011. Differentiating cave *Aspidoras* catfish from a karst area of Central Brazil, upper rio Tocantins basin (Siluriformes: Callichthyidae). Neotropical Ichthyology 9(4):689-695.

Trajano E, Reis RE, Bichuette ME. 2004. *Pimelodella spelaea*: A New Cave Catfish from Central Brazil, with Data on Ecology and Evolutionary Considerations (Siluriformes: Heptapteridae). Copeia 2:315–325.

Trajano E, Bichuette ME. 2006. Biologia Subterrânea - Introdução. 1º ed. São Paulo-SP, Redespeleo Brasil, v.1.

Trajano E, Secutti S, Mattox GMT. 2009. Epigean and subterranean ichthyofauna in Cordisburgo karst area, eastern Brazil. Biota Neotropica 9(3):277-281.

Trajano E, Bichuette ME. 2010. Subterranean of Fishes the Brazil. In: Trajano E, Bichuette ME, Kapoor BG, editors. Biology of Subterranean Fishes. Science Publ. Enfield p333-355.

Travassos H. 1960. Catálogo dois peixes do vale do rio São Francisco. Boletim da Sociedade Cearense de Agronomia 1:1-66.

Vari RP, Harold AS. 2001. Phylogenetic Study of the Neotropical Fish Genera *Creagrutus* Günther and *Piabina* Reinhardt (Teleostei: Ostariophysi: Characiformes), with a Revision of the Cis-Andean Species. Smithsonian contributions to zoology 613, p239.