

# Ictiofauna epígea e subterrânea da área cárstica de Lagoa da Confusão, estado do Tocantins

Epigean and subterranean ichthyofauna from Lagoa da Confusão karst area, Tocantins State

Milton José de Paula<sup>1</sup>, Alberto Akama<sup>2</sup>, Everton Faustino de Oliveira<sup>3</sup>, Fernando de Moraes<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Pará e Museu Paraense Emílio Goeldi

<sup>2</sup>Cordenação de Zoologia, CZO Ictiologia, Museu Paraense Emílio Goeldi

<sup>3</sup>Laboratório de Ictiologia Sistemática, Núcleo de Estudos Ambientais, Universidade Federal do Tocantins

<sup>4</sup>Laboratório de Análises Geo-ambientais, Departamento de Geografia, Universidade Federal do Tocantins

\*Contato do autor: miltonuft@yahoo.com.br

**Resumo.** Um levantamento ictiofaunístico conduzido em quatro corpos superficiais e em uma caverna na área cárstica do município de Lagoa da Confusão (TO), amostrou 74 espécies, principalmente da ordem Characiformes. Ao todo, 66 espécies foram amostradas nas localidades superficiais. Na caverna Gruta Casa de Pedra foram amostradas 29 espécies, com uma abundância numérica um pouco superior em relação às localidades superficiais, que pode estar relacionado ao seu regime hídrico. Exemplares de *Rhamdia* aff. *quelen* coletados na caverna apresentaram diferentes classes de tamanho corpóreo, o que devido ao seu isolamento sazonal, provavelmente estão completando seus ciclos de vida na caverna, formando possivelmente uma população troglófila. Mais estudos nessa área merecem atenção, tendo em vista que vários desses sítios sofrem perturbação antrópica.

**Palavras-chave.** Biodiversidade; Cavernas; Peixes de água doce; Troglófilos.

**Abstract.** An ichthyofaunistic survey conducted in four surface water bodies and one cave in a karstic area in the municipality of Lagoa da Confusão, State of Tocantins, sampled 74 species, mainly characiforms. Sixty six species were sampled in the surface waters. In the “Gruta Casa de Pedra” cave were sampled 29 species with a slightly numerical abundance compared to that found in the surface waters. Specimens of *Rhamdia* aff. *quelen* sampled in the cave showed different body sizes class. Their seasonal isolation inside the cave indicates probably that they are completing their life cycles in the subterranean environment, and probably represent a troglophilic population. More studies in this area deserve attention, considering that several of these sites suffer antropic disturbance.

**Keywords.** Biodiversity; Caves; Freshwater fishes; Troglophiles.

## Introdução

O Brasil apresenta uma rica fauna de peixes cavernícola em relação a outros países (Trajano e Bichuette, 2010). Essa diversidade apresenta formas troglóbias, totalmente restritas ao meio subterrâneo, apresentado o clássico troglomorfismo, ou seja, redução dos olhos e/ou perda de pigmentação, em relação os congêneres epígeos, troglófilas, capazes de completar o seu ciclo de vida tanto no ambiente epígeo como no subterrâneo ou troglófilas, nos quais exemplares são encontrados regularmente em cavernas, mas que devem sair periodicamente ao meio epígeo para completar o seu ciclo de vida (Trajano e Bichuette, 2006).

Atualmente, são conhecidas 26 espécies de peixes

troglóbios no Brasil (Trajano e Bichuette, 2010; Gallão e Bichuette, 2012; Secutti e Bichuette, 2013), o que o torna o segundo país com maior número de espécies, perdendo apenas para a China (Proudlove, 2010). Em relação às populações troglófilas, atualmente são conhecidas 15 em diferentes cavidades e bacias hidrográficas no Brasil, mas esse número deve ser bem superior devido à dificuldade de se identificar espécies troglófilas (Secutti e Bichuette, 2013). Segundo Secutti e Bichuette (2013) a condição de troglófilo pode ser identificada através de amostragens acuradas em ambientes epígeos, em áreas adjacentes aquelas onde estão situadas as cavernas. Desta maneira, deve ser empregado um plano comparativo ecológico-evolutivo (Secutti e Bichuette, 2013) entre a fauna epígea e a subterrânea amostrada, para assim, estabelecer categorias

Recebido 28ago13

Aceito 18jun14

Publicado 30jul14

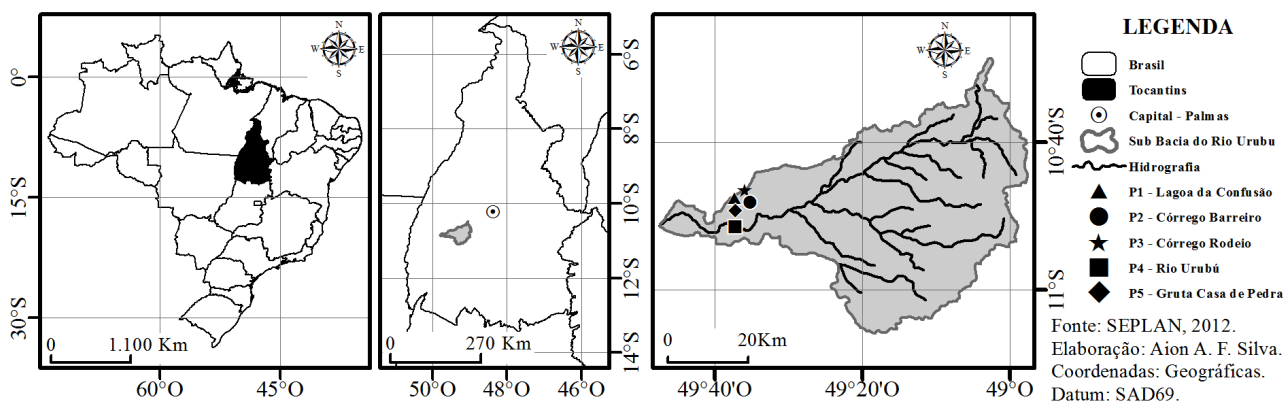


Figura 1. Mapa das localidades amostradas na área cárstica de Lagoa da Confusão - TO.

sobre as populações cavernícolas.

Trabalhos dessa natureza no Brasil, além de serem poucos, têm sido realizados somente em duas bacias, a do rio Tocantins (Bichuette e Trajano, 2003; De Paula et al., 2012) e a do rio São Francisco (Mattox et al., 2008; Trajano et al., 2009; Secutti e Bichuette, 2013). Apesar disso, esses trabalhos têm revelado novas populações de espécies troglófilas, e também contribuído para descoberta de novas espécies troglóbias. Por exemplo, a área cárstica do município de São Domingos, nordeste de Goiás, alto Rio Tocantins, apresenta umas das maiores diversidades de peixes troglóbios do mundo em uma área geográfica restrita, com sete espécies atualmente descritas (Trajano e Bichuette, 2006; Trajano e Bichuette, 2010). Isso revela a importância dessas pesquisas para ictiofauna cavernícola do Brasil.

A bacia do Rio Araguaia possui uma rica diversidade de espécies de peixes (Ribeiro et al., 1995), porém, estudos sobre a sua ictiofauna são incipientes, sendo até o momento, apenas dois trabalhos publicados (Tejerina-Garro et al., 1998; Ferreira et al., 2011). No tocante a sua ictiofauna cavernícola, os trabalhos são escassos. A área cárstica da Lagoa da Confusão (TO) é um bom exemplo de que, apesar de trabalhos de bioespeleologia já terem sido realizados na área por Kury et al. (2010), há somente um estudo preliminar sobre sua ictiofauna subterrânea, realizado por Silva et al. (2011), que relatou uma provável população troglófila da espécie *Rhamdia* sp. na caverna Gruta Casa de Pedra.

Nesse sentido, o presente trabalho teve como objetivo amostrar a ictiofauna em localidades epígeas e em uma localidade subterrânea da área cárstica de Lagoa da Confusão, com intuito de verificar a composição das espécies de peixes, e também identificar as categorias ecológico-evolutivas (trogloxenos, troglófilos ou troglóbios) (Secutti e Bichuette, 2013) na caverna estudada.

## Métodos

### Área de estudo

A área de estudo está situada no município de Lagoa da Confusão, localizada na porção sudoeste do estado

do Tocantins, pertencente à sub-bacia do Rio Urubu, que de acordo com Ribeiro et al. (1995), faz parte da porção média da bacia do Rio Araguaia. A área está sob uma região que constitui uma extensa planície, que é periodicamente inundada pelas cheias dos rios adjacentes (Brasil, 2001). A vegetação predominante é do bioma Cerrado, mas também está situada numa área de transição para o bioma Amazônico, apresentando fitofisionomias de ambos (Brasil, 2001). Um aspecto marcante da vegetação é a presença de “ipucas”, onde predomina espécies arbóreas que formam “ilhas de florestas”, e que ocupam pequenas depressões resultantes provavelmente do processo de dolinamento e acúmulo de matéria orgânica (Martins et al., 2002). O clima da região é úmido, com moderada deficiência hídrica, apresentando precipitação média anual entre 1.400 a 1.700 mm (Seplan, 2008).

O carste na região é caracterizado pela presença de afloramentos isolados de rochas calcárias que são vistos de vários pontos da cidade. Geologicamente, a área de estudo está situada em rochas do Grupo Tocantins que, junto ao Grupo Estrondo, forma o Supergrupo Baixo Araguaia.

### Localidades epígeas

Quatro localidades epígeas foram amostradas (Figura 1), que são descritas a seguir:

Lagoa da Confusão (10°46'40,4" S e 49° 36'24,1" W) Sub-bacia do Rio Urubu, médio Araguaia, Lagoa da Confusão (TO). Lagoa com aproximadamente 7,30 km de diâmetro e profundidade média de 5 m, seu fluxo de água é mantido pelo lençol freático subterrâneo, seu leito é basicamente arenoso e de rochas carbonáticas, que chegam a aflorar da superfície d'água. Parte da sua margem está sobre o meio urbano, onde suas águas são usadas para recreação. No período chuvoso, ocorre o transbordamento de sua água, que atravessa as áreas de afloramentos de calcário, em direção ao Rio Urubu.

Córrego Barreiro (10°48'07,3" S e 49°35'07,8" W). Afluente da Lagoa da Confusão, sub-bacia do Rio Urubu, médio Araguaia, Lagoa da Confusão (TO). Possui aproximadamente 10 km de extensão. Seu regime é intermitente, onde, no período da estiagem pronunciada fica com seu leito completamente seco e, no período chuvoso, apresenta uma profundidade de aproximadamente 1,5 m com correnteza moderadamente rápida, seu leito possui uma

grande quantidade de vegetação submersa. Suas margens apresentam alteração antrópica com predomínio de pastagens que intercalam com a vegetação marginal ripária e/ou típica de “ipucas”.

Córrego Rodeio (10°46'30,91" S e 49° 35' 47,0" W) Afluente da Lagoa da Confusão, sub-bacia do Rio Urubu, médio Araguaia, Lagoa da Confusão (TO) Com aproximadamente 6 km de extensão, também possui um regime intermitente, com seu leito totalmente seco no período de seca. Na estação chuvosa seu leito possui aproximadamente 1,5 m de profundidade e correnteza moderadamente rápida com presença de grande quantidade de vegetação submersa. Suas margens apresentam alterações antrópica com presença de pastagens e monoculturas, a vegetação marginal quando presente e ripária e ciliar e/ou típica de “ipucas”.

Rio Urubu (10°51'07,1" S e 49°36'34,3"). Afluente do Rio Formoso, médio Araguaia, Lagoa da Confusão (TO). Rio com aproximadamente 100 km na sua drenagem principal e com correnteza moderadamente rápida. Possui uma mata ciliar relativamente preservada, mas cercada de pastagens e projetos de lavouras irrigadas, principalmente de arroz, que devido a esses projetos sofreu um pequeno barramento no seu curso.

#### Localidade subterrânea

Somente uma localidade subterrânea foi amostrada (Figura 1), conhecida como Gruta Casa de Pedra, que é descrita a seguir:

Caverna Gruta Casa de Pedra (10°49'16,9" S e 49°37'10,3" W). A caracterização física a seguir é de acordo com Pontalti (2010). A Caverna possui um desenvolvimento horizontal de 1.038 m, sendo uma das maiores cavernas já mapeadas para o estado do Tocantins. Os condutos e galerias apresentam seções transversais predominantemente elipsoidais ou em junta, suas formações são predominantemente do tipo pilares. O piso é formado por materiais clásticos de granulometria variada de origem alóctone, e materiais de origem autóctone, representados por desmoronamentos de blocos e de cones centrais de materiais detríticos. Apresenta uma marcante oscilação freática, pois no período de cheia alguns dos seus condutos ficam totalmente preenchidos por água, que por sua vez conecta as áreas alagadas adjacentes. Durante o período que vai de maio a agosto, formam-se pequenos represamentos intermitentes, que provavelmente, têm suas águas drenadas lentamente pelos sumidouros. Após os represamentos secarem, somente há presença de água visível e perene no seu interior numa área de resurgência do aquífero localizado a aproximadamente 90 m da entrada principal da Caverna, onde os peixes nesse período ficam restritos a essa área.

#### Coletas

Coletas da ictiofauna em corpos epígeos perenes e intermitentes foram realizadas com uso de puçá, redes de mão, tarrafas e rede de emalhar de diferentes tamanhos e malhas. A amostragem da ictiofauna hipógea foi reali-

zada utilizando-se redes de mão (puçá), tarrafas e iscas em anzóis, devido à dificuldade que a área apresenta para a utilização de outras técnicas de coleta. As coletas estão amparadas por licenças para coleta de material zoológico IBAMA/SISBIO números: 17759-1 e 28543-1.

As coletas foram divididas em três fases: 1) compreende a estação seca pronunciada na região, onde somente os corpos d'água perenes e a caverna foram amostrados. Nessa fase, as coletas foram realizadas entre os dias 26 e 27 de setembro de 2011. Na localidade subterrânea, a área de resurgência do aquífero apresentou dificuldades para utilização de redes de mão, os exemplares foram então coletados utilizando-se iscas em anzóis; 2) compreende a estação chuvosa no período máximo de chuva, onde as planícies ficam alagadas. Nesse período, que foi entre os dias 27 e 28 de fevereiro de 2012, todos os corpos epígeos foram amostrados. A área alagada adjacente a caverna também foi amostrada, e os exemplares coletados foram considerados para a localidade Lagoa da Confusão, já que a área é planície de inundação dessa localidade. Como a localidade subterrânea estava com seus condutos inundados, redes foram instaladas próximas à entrada principal da caverna por um período de pouco mais de 24 horas; 3) compreende a estação seca onde há formação de represas intermitentes no interior da caverna. Nesse período somente essas represas foram amostradas com a utilização de redes de mão e tarrafas, e a coleta foi realizada somente no dia 09 de junho de 2012.

Os peixes coletados foram preservados e transferidos diretamente para uma solução de álcool 70%, após prévia fixação em formol 10%. Antes da fixação, os peixes foram anestesiados com uma solução de óleo de cravo. Os espécimes foram classificados em nível de espécie, sempre que possível, e depositados na coleção de peixes do Laboratório de Ictiologia Sistemática, pertencente ao Núcleo de Estudos Ambientais (NEAMB) da Universidade Federal do Tocantins (UFT).

## Resultados

### Ictiofauna epígea

A amostragem nos ambientes aquáticos epígeos perenes e intermitentes resultou na coleta de 950 exemplares pertencentes a 65 espécies, sendo que sete exemplares de *Potamotrygon* spp. foram somente visualizados na Lagoa da Confusão, totalizando 66 espécies amostradas, pertencentes a 21 famílias. As famílias representam oito ordens de ocorrência comum para águas Neotropicais: Characiformes com 47 espécies; Perciformes e Siluriformes com sete espécies cada; Beloniformes, Cleupeiformes, Cyprinodontiformes, Gymnotiformes e Myliobatiformes representadas por uma única espécie cada. As famílias mais representativas foram Characidae com 34 espécies, seguida por Cichlidae com sete espécies e Loricariidae com quatro espécies. A lista das espécies com as respectivas localidades de ocorrência está na Tabela 1.

De todas as espécies aqui amostradas, somente *Hemigrammus* aff. *hyanuary* e *Pamphorichthys araguaiensis*

Tabela 1. Espécies de peixes amostradas na área cárstica de Lagoa da Confusão, Tocantins. Famílias em ordem sistemática de acordo com Reis et al. (2003), espécies em ordem alfabética dentro de cada família. \*Exemplares somente visualizados. \*\*Exemplares alevinos e/ou juvenis. \*\*\*Espécies não reportadas para drenagem do Rio Araguaia. Localidades: 1 – Lagoa da Confusão; 2 – Córrego Barreiro; 3 – Córrego Rodeio; 4 – Rio Urubu; 5 – Gruta Casa de Pedra

Táxon	Localidade					Táxon	Localidade				
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5
<b>Ordem Characiformes</b>						<b>Ordem Perciformes</b>					
Família ACESTORRHYNCHIDAE						Família CICHLIDAE					
<i>Acestrorhynchus microlepis</i>	X			X		<i>Apistogramma</i> sp.					X
Família ALESTIDAE						<i>Biotodoma cupido</i>				X	
<i>Chalceus epakros</i>				X		<i>Chicla piquiti</i>	X				
Família ANOSTOMIDAE						<i>Cichlasoma araguaense</i>	X		X	X	X
<i>Leporinus bistratus</i> ***				X		<i>Crenicichla lepidota</i> ***	X	X**	X		X
<i>Leporinus friderici</i>	X		X	X		<i>Geophagus sveni</i> ***	X			X	
Família CHARACIDAE						<i>Mesonauta festivus</i> ***				X	
<i>Astyanax argyrimarginatus</i> ***				X		<i>Satanoperca jurupari</i>	X				X
<i>Astyanax</i> cf. <i>multidens</i>				X							
<i>Astyanax goyacensis</i> ***	X		X								
<i>Astyanax</i> gr. <i>bimaculatus</i>					X						
<i>Bryconops</i> cf. <i>melanurus</i>	X			X							
<i>Bryconops</i> sp.	X	X**		X		<b>Ordem Siluriformes</b>					
<i>Bryconops</i> sp. A		X		X		Família AUCHENIPTERIDAE					
<i>Bryconops</i> sp. B	X			X		<i>Auchenipterichthys longimanus</i>	X				
<i>Catoptrion mento</i>	X					Família CALLICHTHYIDAE					
<i>Charax leticiae</i>						<i>Megalechis</i> sp.					X
<i>Hemigrammus</i> aff. <i>geisleri</i>				X		Família HEPTAPTERIDAE					
<i>Hemigrammus</i> aff. <i>hyanuary</i>	X	X	X	X	X	<i>Rhamdia</i> sp.		X**	X**		X
<i>Hemigrammus ora</i> ***	X				X	Família LORICARIIDEA					
<i>Hemigrammus</i> sp. A					X	<i>Hypoptopoma</i> cf. <i>gulare</i>				X	
<i>Hemigrammus</i> sp. B	X					<i>Hypostomus</i> cf. <i>cochliodon</i>	X				
<i>Hemigrammus</i> sp. C	X				X	<i>Loricariichthys</i> cf. <i>acutus</i>	X				
<i>Hemigrammus</i> sp. D			X			<i>Pterygoplichthys joselimaianus</i>	X				
<i>Hyphessobrycon moniliger</i> ***	X		X		X	Família SCOLOPLACIDAE					
<i>Hyphessobrycon</i> sp. A			X		X	<i>Scoloplax distolothrix</i> ***	X				X
<i>Hyphessobrycon</i> sp. B	X				X						
<i>Iguanodectes</i> cf. <i>spilurus</i>	X					<b>Ordem Gymnotiformes</b>					
<i>Iguanodectes</i> sp.			X			Família STERNOPYGIDAE					
<i>Metynnis lippincottianus</i>	X	X		X	X	<i>Eigenmannia macrops</i>			X		
<i>Moenkhausia</i> cf. <i>lepidura</i>				X							
<i>Moenkhausia</i> cf. <i>colletii</i>	X	X		X	X	<b>Ordem Cleupeiformes</b>					
<i>Moenkhausia oligolepis</i>				X		Família ENGRAULIDAE					
<i>Moenkhausia pyrophthalma</i>	X	X	X		X	<i>Lycengraulis batesii</i>					X**
<i>Myleus</i> sp.		X**									
<i>Phenacogaster</i> sp.		X			X	<b>Ordem Cyprinodontiformes</b>					
<i>Pygocentrus nattereri</i>	X					Família POECILIIDAE					
<i>Roeboexodon geryi</i>				X		<i>Pamphorichthys araguaensis</i>	X	X	X	X	
<i>Serrapinnus</i> sp.		X	X		X						
<i>Serrasalmus</i> cf. <i>gibbus</i>	X					<b>Ordem Beloniformes</b>					
<i>Serrasalmus</i> aff. <i>maculatus</i>	X					Família BELONIDAE					
<i>Serrasalmus</i> sp.	X	X**				<i>Potamorhaphis guianensis</i>	X				
<i>Tetragonopterus chalceus</i>	X				X						
<i>Thayeria boehlkei</i>	X					<b>Ordem Myliobatiformes</b>					
<i>Thayeria</i> sp.					X	Família POTAMOTRYGONIDAE					
Família CRENUCHIDAE						<i>Potamotrygon</i> spp.*	X				
<i>Characidium</i> sp.	X										
Família CURIMATIDAE											
<i>Curimatella alburna</i> ***				X							
<i>Cyphocharax notatus</i>				X	X						
<i>Cyphocharax</i> sp.					X						
<i>Cyphocharax spilurus</i> ***	X		X	X	X						
Família CTENOLUCIIDAE											
<i>Boulengerella maculata</i>				X							
Família ERYTHRINIDAE											
<i>Hoplerethrinus uniteniatus</i> ***					X						
<i>Hoplias malabaricus</i>	X				X						
Família HEMIIONTIDAE											
<i>Hemiodus ternetzi</i> ***	X			X							
<i>Hemiodus unimaculatus</i>	X										
Família LEBIASINIDAE											
<i>Pyrrhulina brevis</i>		X	X		X						

foram amostradas nas quatro localidades epígeas. *H. aff. hyanuary* foi a espécie mais abundante (35% do total coletado), sendo registrada também para a localidade subterrânea. Outras 20 espécies presentes nas localidades epígeas também foram amostradas na localidade subterrânea.

O ponto de coleta mais diverso foi a Lagoa da Confusão (41 espécies), tendo 16 espécies exclusivas. Rio Urubu apresentou 29 espécies, sendo o segundo ponto de coleta mais diverso, tendo 14 espécies exclusivas. Córrego Rodeio apresentou 16 espécies, três exclusivas, e o Córrego Barreiro apresentou 12 espécies com somente uma espécie exclusiva. Para essas duas últimas localidades, várias espécies (n= 7) tiveram exemplares exclusivamente alevinos e/ou juvenis (Tabela 1).

### Ictiofauna subterrânea

A amostragem na caverna Gruta Casa de Pedra totalizou 964 exemplares coletados pertencentes a 29 espécies (Tabela 1). Na primeira fase de coleta, que compreendeu o período de seca pronunciada, somente exemplares de *Rhamdia aff. quelen* (n=5) foram coletados, e que por sua vez, estavam restritos a única área de ressurgência do aquífero no interior da caverna. O número reduzido de exemplares de *Rhamdia aff. quelen* coletados foi uma preocupação para evitar um possível distúrbio na população local, já que não dispomos de dados sobre o tamanho populacional dessa espécie na caverna. O local da ressurgência é um remanso perene na zona afótica (caracterizada pela escuridão total) (Trajano e Bichuette, 2006) de profundidade não conhecida e de substrato rochoso, e a extensão de ocorrência dessa espécie não pode ser determinada. Quando houve a incidência de luzes das lanternas ou foram feitas pequenas perturbações na coluna d'água vários exemplares da espécie surgiram das partes mais profundas e foram facilmente coletados com iscas em anzóis.

Na segunda fase de coleta, que compreende o período máximo de chuva na região, nenhum exemplar foi coletado nas redes instaladas na entrada da caverna.

Na terceira fase de coleta, que compreende o período de seca onde há formação de represamentos intermitentes isolados no interior da caverna, 959 exemplares foram coletados. Esses exemplares foram facilmente capturados com o uso de redes de mão e tarrafas, e em diferentes represamentos, tanto nas áreas de zona de entrada da caverna, caracterizada pela incidência direta de luz, zonas de penumbra, caracterizada pela incidência indireta de luz e na zona de afótica (Trajano e Bichuette, 2006). A espécie mais abundante foi *Cyphocharax spilurus* (15% do total coletado) e oito espécies foram exclusivas para essa localidade.

Todas as espécies aqui amostradas não apresentaram características que as classifiquem como espécies troglóbias (tais como, redução de olhos e/ou perda de pigmentação, em relação ao observado em espécies epígeas congêneres). Entretanto, uma das espécies merece especial atenção, dadas as características de sua população no interior da caverna, *Rhamdia aff. quelen*.

No total, nove exemplares de *Rhamdia aff. quelen*

(n=9) foram coletados no interior da caverna e apresentaram variações em seus comprimentos (78,63mm a 774,85mm de comprimento padrão). Devido ao isolamento sazonal na caverna, há indícios de que essa população está se reproduzindo e se alimentando (boa condição física e nutricional observada nos exemplares) na caverna. A classe de tamanho encontrada nos exemplares coletados reforça essa hipótese, tendo em vista que os menores exemplares são cerca de 10 vezes menor que os maiores exemplares, e os exemplares coletados fora da caverna são ainda menores.

### Discussão

#### Ictiofauna Epígea

Como os estudos publicados sobre a ictiofauna na bacia do Rio Araguaia são escassos, 13 espécies aqui amostradas (Tabela 1) não haviam sido reportadas anteriormente para sua drenagem, as demais já foram reportadas por Tejerina-Garro et al. (1998) e Ferreira et al., (2011). As espécies com as abreviações "aff", "cf" e "gr" foram excluídas dessa comparação, já que apresentam classificação taxonômica incerta.

Algumas espécies apresentaram ocorrência exclusiva para determinadas localidades, que são provavelmente resultado de um baixo esforço de coleta. As localidades intermitentes (Córrego Barreiro e Córrego Rodeio) apresentaram exemplares de algumas espécies exclusivamente alevinos e/ou juvenis (Tabela 1), o que sugere que essas drenagens funcionam como áreas de reprodução e/ou recrutamento sazonais para essas espécies.

O número de espécies aqui amostradas (n=66), até o momento, é o maior comparado com outros trabalhos desta natureza em áreas cárstica no Brasil: Bichuette e Trajano (2003), 38 espécies (bacia do Rio Tocantins); Mattox et al. (2008), 44 espécies (bacia do Rio São Francisco); Trajano et al. (2009), 13 espécies (bacia do Rio São Francisco); De Paula et al. (2012), 25 espécies (bacia do Rio Tocantins); Secutti e Bichuette (2013), 12 espécies (bacia do Rio São Francisco). Apesar do esforço de coleta ser diferente, esse maior número de espécies provavelmente está relacionado com a alta diversidade de peixes presentes na bacia do Rio Araguaia (Ribeiro et al., 1995), sendo considerada uma das mais altas entre os rios amazônicos (Ferreira et al., 2011).

Muitos táxons (n=33) amostrados, que incluem também os amostrados somente no ambiente subterrâneo, não puderam ser identificados em nível de espécie, pois são desconhecidos ou apresentam pouco conhecimento sobre o status taxonômico e nomenclatural, ou foram identificados de forma insegura. Isso revela o baixo nível de conhecimento taxonômico da ictiofauna na bacia do Rio Araguaia, que é semelhante para peixes de água doce Neotropical como um todo (Vari e Malabarba, 1998).

## Ictiofauna subterrânea

O isolamento sazonal da espécie *Rhamdia aff. quelen* no interior da caverna Gruta Casa de Pedra, bem como a presença de exemplares em diferentes estágios de vida, sugere que estão se alimentando, se reproduzindo e completando seu ciclo de vida no interior da caverna. Esse isolamento também é reportado por Silva et al. (2011), em um trabalho preliminar sobre a ictiofauna na mesma caverna (coletas realizadas em 2010), onde 10 exemplares dessa espécie de diferentes tamanhos foram amostrados na mesma área de ressurgência do aquífero aqui amostrado. Desse modo, é indicada provavelmente a ocorrência de uma população troglófila (capazes de completar o seu ciclo de vida tanto no ambiente epígeo como no subterrâneo) de *Rhamdia aff. quelen* nessa localidade. Essa classificação também é corroborada pela presença de uma população troglófila de *Rhamdia sp.* na caverna Zé Avelino em Varzelândia (MG) (Mattox et al., 2008).

A categoria de provável população troglófila, porém, pode estar condicionada à variação no regime hídrico na caverna, como já explicado anteriormente, sendo que provavelmente no período chuvoso há possibilidade de um fluxo migratório para as localidades epígeas próximas. Desde modo, os indivíduos juvenis encontrados na caverna podem ser oriundos de eventos reprodutivos de populações de ambientes epígeos próximos, visto que os exemplares de *Rhamdia aff. quelen* amostrados nas localidades epígeas eram formas juvenis (58.97mm de comprimento padrão no máximo, n=7).

A amostragem na caverna Gruta Casa de Pedra resultou na coleta um pouco maior de exemplares do que nos ambientes epígeos, mesmo sendo empregado um esforço bem menor. Mas esse resultado é explicado novamente pelo regime hídrico da caverna, onde no período chuvoso as espécies das localidades epígeas adjacentes têm facilidade para explorarem o interior da caverna, mas à medida que no nível da água no interior da caverna vai diminuindo, represas intermitentes são formadas. A ictiofauna que permanece no interior da localidade fica aprisionada nessas represas, onde os exemplares foram facilmente capturados em um curto intervalo de tempo (aproximadamente quatro horas). Esse isolamento também possibilitou a coleta de oito espécies não amostradas nos ambientes epígeos, mas que certamente são oriundas dessas drenagens próximas, e que se forem consideradas para ocorrerem também nessas localidades, aumenta a diversidade para 74 espécies amostradas.

Esse fenômeno de aprisionamento das espécies de peixe, devido à variação no regime hídrico em cavernas, também é demonstrado por Mattox et al. (2008) na área cárstica da Serra do Ramalho (BA), que devido a cheia dos rios os peixes tem acesso ao interior de algumas cavernas e ficam aprisionados em represas temporárias na estação seca, fenômeno conhecido localmente por "arribada", onde os peixes são facilmente coletados para consumo pela população local.

Como já salientado, nenhum exemplar coletado apresentou características troglomórficas, e a presença

dessas espécies no interior da caverna, com exceção de *Rhamdia aff. quelen*, parece estar condicionado à dinâmica do regime hídrico na caverna, já que, essa ictiofauna aprisionada está sujeita a morrer à medida que essas represas vão secando. Essas espécies podem então ser classificadas como acidentais nessa localidade, devido à facilidade de exploração do interior da caverna nos períodos de maior cheia e inundação. Essa dinâmica no regime hídrico também influencia a ictiofauna presente em duas cavernas na área cárstica de Pains (MG), onde no período chuvoso espécies de peixes exploram o interior das cavernas, que por sua vez, ficam aprisionadas em seus interiores no período seco e morrem (Silva et al., 2012).

## Conservação

A caverna Gruta Casa de Pedra apresenta uma notável atividade antrópica, sendo encontrados com facilidade garrafas, sacos plásticos, sandálias e restos de velas no seu interior, além de grande quantidade de pichações em suas rochas. Essa notável alteração é facilitada pelo rápido e fácil acesso a sua área, que se dá por uma trilha de cerca de 700 metros em meio a pastagens, e sua área fica aproximadamente 3 km de distância do centro urbano, de onde seu afloramento é facilmente visto. Como ela abriga uma provável população de peixes troglófilos, e que até o momento para o estado do Tocantins não há registro de peixes troglófilos, medidas de conservação dessa cavidade são necessárias, dada a sua importância para mais estudos na área.

Outra ameaça tanto para a Gruta Casa de Pedra, como também para outras cavernas na área cárstica de Lagoa da Confusão, é a exploração de calcário na região, e que devido ao Decreto 6640, de 2008, agora existe a possibilidade de destruição de cavernas inteiras (Trajano, 2013), mesmo essas tendo alto grau de relevância biológica. Considerando que o município da Lagoa da Confusão está situado em uma área de alta diversidade biológica (Brasil, 2001), a mineração na área representa uma grande ameaça à diversidade biológica cavernícola, que na região é ainda pouco estudada.

## Conclusões

A área cárstica de Lagoa da Confusão está sobre uma área de grande diversidade biológica de peixes, sendo até o momento a mais diversa. Mas o número considerado de táxons não identificados revela a necessidade de mais estudos sistemáticos sobre a ictiofauna da bacia do Rio Araguaia.

*Rhamdia aff. quelen* é indicada por manter provavelmente populações troglófilas na caverna Gruta Casa de Pedra, sendo necessários mais estudos para afirmação desta categoria, como por exemplo, sobre a sua biologia reprodutiva. Juntamente às populações desta espécie, as demais populações de peixes encontradas nessa localidade parecem estar sujeitas a dinâmica do regime hídrico na caverna devido à marcante sazonalidade climática da região.

Considerando a alta diversidade de peixes presente na área de estudo, o considerável nível de alteração antrópica na caverna Gruta Casa de Pedra e a exploração mineral na área cárstica, medidas de conservação para as cavernas da região são necessárias.

## Agradecimentos

Agradecemos ao Dr. Paulo Henrique Franco Lucinda (Laboratório de Ictiologia Sistemática – Neamb/UFT) e aos biólogos Anderson Brito e Iriene Siqueira pela ajuda na identificação dos peixes, ao Sandro Secutti (Laboratório de Estudos da Fauna Subterrânea – IB/USP) pela leitura e contribuições do texto, ao Tocantins Espeleo Grupo (TEG) pelo apoio nas expedições, em especial a Saulo da Rocha e Gilney Pereira, e ao Geógrafo Aion A. Silva pelo mapa. Também agradecemos aos biólogos Isaac Ribeiro, Luciana Damasceno, Wanieulli Pascoal, Glauco Bueno e Leandro Amorim pela ajuda nas coletas.

O presente trabalho foi realizado com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq.

## Referências

- Bichuette ME, Trajano E. 2003. Epigeal and subterranean ichthyofauna from the São Domingos karst area, Upper Tocantins River basin, Central Brazil. *Journal of Fish Biology* 63(5): 1100-1121.
- Brasil: Ministério do Meio Ambiente e Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 2001. Plano de manejo do Parque Nacional do Araguaia - TO. Brasília.
- De Paula MJ, Akama A, Morais F. 2012. Ictiofauna epígea e hipógea da área cárstica de Pindorama do Tocantins - TO. *Espeleo-Tema* 23(1): 23-30.
- Ferreira E, Zuanon J, Santos G, Amadio S. 2011. A ictiofauna do Parque Estadual do Cantão, Estado do Tocantins, Brasil. *Biota Neotropica* 11(2): 277-284.
- Gallão JE, Bichuette ME. 2012. A lista de fauna ameaçada de extinção e os entraves para a inclusão de espécies – o exemplo dos peixes troglóbios brasileiros. *Natureza & Conservação* 10(1): 83-87.
- Kury AB, Chagas-Jr A, Giupponi APL, Gonzáles AP. 2010. Amblypigi, Opiliones, Schizomida, Scorpiones and Chilopoda, Tocantins, Brazil. *Check List* 6(4): 564-571.
- Martins ICM, Soares VP, Silva E, Brites RS. 2002. Diagnóstico ambiental no contexto da paisagem de fragmentos florestais naturais “ipucas” no município de Lagoa da Confusão, Tocantins. *Revista Árvore* 26(3): 299-309.
- Mattox GMT, Bichuette ME, Secutti S, Trajano E. 2008. Surface and subterranean ichthyofauna in the Serra do Ramalho karst area, northeastern Brazil, with updated lists of Brazilian troglobitic and troglophilic fishes. *Biota Neotropica* 8(4): 145-152.
- Pontalti AL. 2010. Evolução espeleogenética da Gruta Casa da Pedra, Lagoa da Confusão – TO, Brasil. (Monografia) – Universidade Federal do Tocantins. Tocantins, Porto Nacional.
- Proudlove GS. 2010. Biodiversity and distribution of the subterranean fishes of the world. In: Trajano E, Bichuette ME, Kapoor BG, editors. *Biology of Subterranean Fishes*. Science Publ. Enfield p41-63.
- Reis RE, Kunllander SO, Ferraris Jr CJ. 2003. *Check List of Freshwater Fishes of South and Central America*. EDIPUCRS.
- Ribeiro MCLB, Petrere M, Juras AA. 1995. Ecological integrity and fisheries ecology of the Araguaia – Tocantins river basin, Brazil. *Regulated Rivers: Research & Management* 11: 325-350.
- Secutti S, Bichuette ME. 2013. Ictiofauna da área cárstica de Presidente Olegário, Estado de Minas Gerais, com ênfase nas espécies subterrâneas. *Revista da Biologia* 10(2): 13-20.
- Seplan: Secretária do Planejamento. 2008. Atlas do Tocantins: subsídios ao planejamento da gestão territorial. Palmas.
- Silva MS, Liria CCS, Sampaio FAC, Ferreira RL. 2012. Transitory aquatic taxocenosis in two neotropical limestone caves. *Revista Brasileira de Espeleologia* 2(1): 29-41.
- Silva WM, Bueno GBF, Porto JNL, De Paula, MJ. 2011. Ictiofauna hipógea de uma área cárstica na Lagoa da Confusão, TO. In: 31º Congresso Brasileiro de Espeleologia, UEPG, Ponta Grossa, PR, Livro de Resumos p463-476.
- Tejerina-Garro FL, Fortin R, Rodriguez MA. 1998. Fish community structure in relation to environmental variation in floodplain lakes of the Araguaia River, Amazon Basin. *Environmental Biology of Fishes* 51: 399-410.
- Trajano E, Bichuette ME. 2006. *Biologia Subterrânea - Introdução*. 1º ed. São Paulo-SP, Redespeleo Brasil, v.1.
- 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.
- Trajano E, Secutti S, Mattox GMT. 2009. Epigeal and subterranean ichthyofauna in Cordisburgo karst area, eastern Brazil. *Biota Neotropica* 9(3): 277-281.
- Trajano E. 2013. Variações anuais e infra- anuais em ecossistemas subterrâneos: implicações para estudos ambientais e preservação de cavernas. *Revista da Biologia* 10(2): 1-7.
- Vari RP, Malabarba LR. 1998. Neotropical Ichthyology: an overview. In: Malabarba LR, Reis RE, Vari RP, Lucena ZMS, Lucena CAS, editors. *Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes*. Edipucrs p1-11.