

Estado de conservação dos rivulídeos (Teleostei) no estado de Minas Gerais – Revisão de literatura

State of Conservation of Rivulidae in the state of Minas Gerais - Literature Review

Tarso N. Ciolete¹; Angélica da S. Vasconcellos²; Juliana de L. P. Rezende³

¹Biólogo graduado na Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, tarsociolete@hotmail.com

²Programa de Pós Graduação em Biologia de Vertebrados da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Av. Dom José Gaspar 500, Prédio 41, Bairro Coração Eucarístico, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. CEP: 30535-610, angelicavasconcellos@gmail.com

³Departamento de Ciências Biológicas Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais Rua do Rosário 1081, Bairro Angola, Betim, Minas Gerais, Brasil. CEP: 32604-115, jupassosrezende@gmail.com

ABSTRACT: The members of the *Rivulidae* family are mostly seasonal fish, and can be found throughout America, with four genera and twenty-four species in the state of Minas Gerais. This work aimed to evaluate the state of conservation of the *Rivulide* species occurring in Minas Gerais State, and the sites where they occur through secondary data and bibliographic review. Sixteen species appear on at least one of the lists of threatened species: from ICMBio or the Ministério do Meio Ambiente. The biggest threat to the clade is the loss of habitat. As they are extremely sensitive to environmental changes, the pressure caused by urban and rural expansions is the main threat to all species studied.

Key words: *Rivulidae*, Conservation, Minas Gerais

RESUMO: Os membros da família *Rivulidae* são em sua maioria peixes sazonais, e podem ser encontrados em boa parte da América, com quatro gêneros e vinte e quatro espécies no estado de Minas Gerais. Este trabalho objetivou avaliar o estado de conservação das espécies mineiras de rivulídeos e os locais onde ocorrem, através de um trabalho realizado com dados secundários e revisão bibliográfica. Dezesesseis espécies aparecem em, ao menos, uma das duas listas de animais ameaçados: do ICMBio ou do Ministério do Meio Ambiente. A maior ameaça ao clado é a perda de habitat. Como são animais extremamente sensíveis a mudanças ambientais, a pressão exercida pelas expansões urbana e rural é a principal ameaça a todas as espécies estudadas.

Palavras-chave: *Rivulidae*, Conservação, Minas Gerais

INTRODUÇÃO

Os peixes da família *Rivulidae* podem ser encontrados desde o sul da Flórida, nos Estados Unidos até o norte da Argentina, com ocorrência na América Central, do Sul e nas ilhas do Caribe, em uma gama de habitats que variam de savanas a florestas (HUBER, 1999; SCHINDLER & ETZEL, 2008; PONZETTO, 2012; PONZETTO *et al* 2016). Os rivulídeos pertencem à ordem dos *Cyprinodontiformes*, que conta com 10 famílias, 109 gêneros e 1013 espécies (BRAY, 2017), sendo *Rivulidae* a quarta maior família de peixes que ocorrem em ambientes de água doce da região neotropical, com 27 gêneros e 240 espécies divididos em duas grandes subfamílias, *Rivulinae* e *Cynolebiatinae* (REIS *et al.*, 2003; COSTA, 2001, 2002, 2006abc, 2007; NIELSEN, 2008). Os peixes desta ordem são popularmente chamados de *killifish*, uma derivação da palavra holandesa "*Kilde*", que significa riacho ou poça, uma alusão às poças temporárias e charcos onde a maioria dos animais são encontrados (SÁNCHEZ *et al*, 2013). Embora a maioria dos membros da família sejam sazonais, existem espécies não anuais que habitam brejos e riachos perenes, sendo encontradas durante todo o ano (ICMBIO, 2013; COSTA, 2010a).

As poças e charcos que estes animais habitam apresentam drástica variação em suas características físicas e químicas. Estas variações se dão principalmente pelas diferentes formações vegetais existentes nesses locais. A variação destas características faz com que os rivulídeos possuam uma alta taxa de especiação e um elevado grau de endemismo geográfico, mas reduzidíssima área de distribuição para cada espécie (ABILHOA, VITULEI, BORNATOWSKII, 2010; ICMBIO, 2013). O Brasil possui várias espécies endêmicas de rivulídeos que podem ser encontradas em todo o país. Elas habitam as bacias dos rios São Francisco, Itapicuru, Tocantins, Uruguai, Iguazu, Jacuí, Jaguaribe, Vaza-Barris, Pardo, Mucuri, Araguaia, Paraguai, Amazonas, Madeira, Negro, Guaporé, Paraná, Tapajós, Trombetas, Xingú, Cachoeira, Doce, Jequitinhonha e nos sistemas lagunares da Lagoa dos Patos e Maricá (COSTA, 2010b; COSTA & AMORIM, 2011; BUCKUP, [MENEZES&GHAZZI](#), 2007).

Em Minas Gerais são encontrados quatro gêneros da família: *Simpsonichthys*, com duas espécies: *S. Zonatus* (COSTA & BRASIL, 1990), e *S. espinhacensis* (NIELSEN, PESSALI & DUTRA, 2017). O gênero *Hypsolebias* possui dezenove espécies, *H. ocellatus* (COSTA, NIELSEN & DE LUCA, 2001), *H. virgulatus* (COSTA & BRASIL, 2006), *H. fasciatus* (COSTA & BRASIL, 2006), *H. gibberatus* (COSTA & BRASIL, 2006), *H. delucai* (COSTA, 2003a), *H. similis*

(COSTA e HELLNER, 1999), *H. sertanejo* (COSTA & MATTOS, 2012), *H. hellneri* (BERKENKAMP, 1993), *H. magnificus* (Costa & Brasil, 1991), *H. flagellatus* (Costa, 2003a), *H. nielsenii* (Costa, 2005), *H. stellatus* (Costa & Brasil, 1994), *H. trilineatus* (Costa & Brasil, 1994), *H. alternatus* (COSTA & BRASIL, 1994), *H. auratus* (COSTA & NIELSEN, 2000), *H. rufus* (COSTA, NIELSEN & DE LUCA, 2001), *H. radiseriatus* (COSTA *et al*, 2012), *H. janaubensis* (COSTA, 2006a ; WILSON J. E. M. COSTA 200). O gênero *Cynolebias* é representado por uma única espécie, *C. perforatus* (COSTA & BRASIL, 1991). O gênero *Melanorivulus* engloba as espécies *M. giarettai* (COSTA, 2008) e *M. paracatuensis* (ESCHMEYER, 2004 *apud* COSTA, 2003).

Os rivulídeos são sexualmente dimórficos, com os machos tendendo a apresentar coloração mais viva que as fêmeas, indicando que a seleção sexual poderia estar exercendo um papel chave na diferenciação, especiação e evolução deste grupo (GARCIA *et al*, 2008). Para sobreviver às condições extremas nas poças temporárias, onde outros peixes não conseguiriam se estabelecer, os rivulídeos apresentam altas taxas metabólicas e atingem a maturidade sexual em aproximadamente quatro semanas (HAAS, 1976; GARCIA *et al*, 2008, NIELSEN, 2008). Após esse período apresentam desova parcelada com o número de ovos variando de dois a quinze por casal a cada três dias, numa média de três ovos por dia por casal (SHIBATTA, 2005). Seu comportamento de corte consiste em machos apresentando movimentos ondulantes laterais do corpo e nadadeiras ímpares expandidas durante os movimentos ondulantes, a fim de serem escolhidos pelas fêmeas, que por sua vez permanecem paradas durante a corte (HAAS, 1976; HANKISON & MORRIS, 2003; SHIBATTA, 2005; BELOTE & COSTA, 2008; GARCIA *et al*, 2008).

A desova é efetuada em substrato lamacento, sendo os ovos resistentes à dessecação e capazes de atravessar estádios de diapausa (HAAS, 1976; GARCIA *et al*, 2008). No período de estiagem, as poças que estes animais habitam secam, ocasionando a morte dos indivíduos adultos, porém os ovos podem ficar um ano no estado de dessecação até que a poça se encha no próximo período chuvoso e eles eclodam, gerando novos indivíduos que rapidamente atingem a maturidade sexual e recomeçam o ciclo (SHIBATTA, 2005; ICMBIO, 2013; COSTA, 2010a).

Os rivulídeos são de grande interesse comercial para o aquarismo (PONZETTO, 2012). A diversidade e elegância das cores dos indivíduos, assim como o pequeno porte, fez destes peixes muito populares entre os aquarífilos (RAMOS & SALLES, 2010 *apud* COSTA, 2002).

Há criadores e colecionadores especializados nos “killfishes” em diversos países. Em alguns deles, como nos Estados Unidos, Alemanha e Japão, existem associações dedicadas

exclusivamente à criação destes peixes, algumas realizando eventos que reúnem mais de duas mil pessoas (RAMOS & SALLES, 2010).

No Brasil também existem aquaristas colecionadores de *killifishes*, mas em um número mais restrito. No fórum nacional de discussão sobre o grupo, em 2010, havia 920 usuários inscritos (RAMOS & SALLES, 2010). A UBK (União Brasileira de Killifilia) possuía 600 inscritos em 2012, quando foi descontinuada. Junto com ela, os fóruns *online* nacionais e oficiais sobre o tema foram fechados. Apesar disso, alguns grupos locais ainda estão ativos e existem vários criadores espalhados principalmente em São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Curitiba e Rio Grande do Sul (UBK, 2017).

Por serem extremamente sensíveis a ligeiras alterações da qualidade físico-química da água ou à perda da cobertura vegetal, a principal ameaça aos rivulídeos é a perda de habitat. Os brejos e lagoas temporárias onde estes animais habitam vêm sendo drasticamente destruídos, tanto em função da agropecuária como da urbanização, por meio de desmatamento, drenagens e aterros (ICMBIO, 2013).

Os rivulídeos são citados na Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção de 2004 na forma da Instrução Normativa N° 005 do Ministério do Meio Ambiente (MMA), e no Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Peixes Rivulídeos Ameaçados de Extinção (PAN), elaborado pelo do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO) em 2012. Onze espécies mineiras são citadas nessas listas e quatro foram acrescentadas na lista do ICMBio de 2014 (Tabela 01).

O Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Peixes Rivulídeos Ameaçados de Extinção (PAN), elaborado pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade em 2003, identificou como as maiores ameaças diretas para a conservação das espécies brasileiras de rivulídeos as atividades agropastoris e a implantação de empreendimentos como barragens, açudes, rodovias, parques eólicos, portos, complexos hoteleiros e a urbanização (ICMBio, 2013).

Tabela 01: Status de conservação das espécies mineiras de rivulídeos citadas na Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção de 2004 e no Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Peixes Rivulídeos Ameaçados de Extinção de 2012 e lista de espécies ameaçadas de extinção de 2014 elaborada pelo ICMBio

Status de conservação das espécies mineiras de rivulídeos		
Espécie	Lista Oficial IN 05/2004	ICMBio
<i>Hypsolebias alternatus</i>	Vulnerável	Vulnerável (2012)
<i>Hypsolebias auratus</i>	Em Perigo	Criticamente em Perigo (2012)
<i>Hypsolebias fasciatus</i>	Não Avaliada	Criticamente em Perigo (2012)
<i>Hypsolebias flagellatus</i>	Não Avaliada	Pouco Preocupante (2012)
<i>Hypsolebias gibberatus</i>	Não Avaliada	Vulnerável (2014)
<i>Hypsolebias hellneri</i>	Vulnerável	Em Perigo (2012)
<i>Hypsolebias janaubensis</i>	Não Avaliada	Criticamente em Perigo (2014)
<i>Hypsolebias magnificus</i>	Vulnerável	Em Perigo (2012)
<i>Hypsolebias nielsenii</i>	Não Avaliada	Em Perigo (2014)
<i>Hypsolebias rufus</i>	Vulnerável	Criticamente em Perigo (2012)
<i>Hypsolebias similis</i>	Vulnerável	Vulnerável (2012)
<i>Hypsolebias stellatus</i>	Vulnerável	Em Perigo (2012)
<i>Hypsolebias trilineatus</i>	Vulnerável	Vulnerável (2012)
<i>Hypsolebias virgulatus</i>	Não Avaliada	Criticamente em Perigo (2014)
<i>Simpsonichthys zonatus</i>	Em Perigo	Criticamente em Perigo (2012)

Fonte: Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção de 2004, Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Peixes Rivulídeos Ameaçados de Extinção de 2012 e lista de espécies ameaçadas de extinção de 2014

Este estudo tem como objetivo fazer o levantamento de dados secundários sobre o estado atual de conservação dos locais de ocorrência dos rivulídeos e avaliar o *status* destas espécies associadas a eles.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizado um levantamento bibliográfico sobre a distribuição dos rivulídeos. Posteriormente, o esforço foi direcionado ao levantamento de informações relacionadas à conservação das espécies com registros de ocorrência no estado de Minas Gerais, Brasil.

A busca foi realizada por meio da consulta a volumes dos periódicos disponíveis nas bases de dados da CAPES, [SciELO](#), busca nos sites das principais revistas nacionais e internacionais de taxonomia de peixes e aquarismo, sites oficiais do ICMBio, IUCN, IBAMA, IBGE, IEF, *Catalog of Fishes* e *Fishbase*.

Foram selecionados artigos que, em seus títulos ou corpo, mencionassem as palavras “Rivulídeos”, “*Rivulidae*” ou “Annual Fishes”, posteriormente selecionando novamente dentro destes os artigos que mencionassem as palavras “Brazil”, “Brasil”, “América do Sul” ou “South America”, triando novamente os artigos que citassem a palavra “Minas Gerais” e “MG”, e por último procurando pelas palavras “Bacia”, “Basin”, “Conservação”, “Conservation”, “Preservação”, “Preservation”, “Ameaças”, “Menace”, “Risco”, “Risk”, “Peril”, “Threat” e “Habitat”.

A fim de complementar os dados, foram compiladas também informações obtidas em conversa pessoal com representantes e membros da extinta [União Brasileira de Killifilia](#) (UBK).

Após o levantamento dos dados, foi realizado um fichamento para organização do material, a fim de fazer uma aproximação do assunto. Na sequência, os artigos foram lidos novamente e comparados com outros artigos sobre a mesma localidade ou a mesma espécie e comparados também com as informações disponibilizadas pelos portais oficiais do ICMBio, IUCN, IBGE, IBAMA e IEF.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados quarenta e quatro artigos dentro dos parâmetros estabelecidos, treze registros no portal do ICMBio, vinte e quatro ocorrências no *Fishbase*, vinte e seis registros no *Catalogue of Fishes* e onze citações no Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Peixes Rivulídeos Ameaçados de Extinção. Estes apontam a ocorrência de rivulídeos em dezessete municípios mineiros, com distribuição concentrada na porção noroeste do estado (Fig 01).

O município de Unaí conta com quatro espécies, todas na bacia do São Francisco. São elas *Simpsonichthys zonatus*, *Hypsolebias virgulatus*, *Hypsolebias fasciatus* e *Hypsolebias gibberatus*. A espécie *S. zonatus* é encontrada em poças temporárias numa região acidentada das matas de galeria do rio Urucuia, a sete quilômetros do ribeirão Entre Rios, no distrito de Garapuava, nas coordenadas (COSTA & BRASIL 1990). A localidade tipo foi totalmente destruída, sendo drenada e alterada por plantações de soja (KARSTEN, 2011). As localidades onde havia registros desta espécie não existem mais. As maiores ameaças a esta espécie consistem na destruição das matas de galeria e drenagem das áreas sazonalmente alagadas para ceder lugar à agricultura, especialmente soja e pressão de coleta por aquarofilistas, visto que a manutenção da espécie em cativeiro é considerada difícil (ICMBio, 2014). As espécies *H. virgulatus*, *H. fasciatus* e *H. gibberatus* são conhecidas apenas nas suas localidade-tipo, algumas poças temporárias localizadas na drenagem do rio Paracatu, que vão de dois quilômetros de distância do rio Preto a de sete quilômetros do Ribeirão entre rios (COSTA & BRASIL, 2006). Embora o acesso ao local destas poças seja difícil, o local já foi bastante modificado devido à agropecuária. A vegetação nativa na região foi totalmente descaracterizada por plantações de soja. (ICMBio, 2014).

No município de Urucuia também são encontradas as espécies *Hypsolebias delucai* e a *Hypsolebias similis*. A primeira é descrita em poças temporárias na várzea do rio Urucuia e só é encontrada em sua localidade tipo (COSTA, 2003a; COSTA, 2003b; BUCKUP, MENEZES & GHAZZI, 2007). Por sua vez *H. similis*, é conhecida apenas da poça temporária que é sua localidade-tipo, próxima à estrada que liga o município de Urucuia ao de São Romão. A cidade se destaca pelo forte crescimento e altos investimentos em infraestrutura, o que representa ameaça para a espécie, embora a região em si esteja bem preservada (ICMBio, 2014; IBGE, 2017).

No município de Januária, na bacia do São Francisco, são encontradas as espécies *Cynolebias perforatus*, *Hypsolebias sertanejo*, *Hypsolebias hellneri*, *Hypsolebias magnificus* e *Hypsolebias flagellatus*, habitando poças temporárias (COSTA, 2003; COSTA 2001) A espécie *H. sertanejo* pode ser encontrada em aproximadamente cento e quarenta quilômetros de um sistema de poças temporárias ao lado do rio São Francisco, habitando poças com alta exposição à luz do sol, mas muitas vezes com densa vegetação circundante (COSTA & MATTOS, 2012). Sua localização se estende até o município de São Francisco. Sua área de ocorrência coincide com a de *H. hellneri*, habitante de poças temporárias e pântanos na margem do São Francisco

(COSTA *et al*, 2012), a qual amplia sua localização até o município de Manga, e com a de *H. magnificus* que se estende também a Itacarambi e Manga (NIELSEN& REIS, 2014; NIELSEN *et al*, 2014). *Hypsolebias flagellatus* (COSTA, 2003a), que foi descrita na Bahia, onde é mais abundante tem seus paratipos descritos por Costa (2003) na cidade de Januária, São Francisco, Itacarambi e Manga. Embora com vasta distribuição, se comparada à média dos rivulídeos, estas três espécies encontram-se ameaçadas pelo rápido desenvolvimento dos municípios de Januária e Itacarambi. Nos últimos vinte anos as maiores ameaças têm sido, a atividade agropecuária e a drenagem das áreas alagáveis do rio São Francisco e sua contaminação por pesticidas. A pavimentação das estradas principais com o conseqüente desmatamento drástico de áreas próximas e a pressão de coleta por aquaristas também contribuem para a redução de indivíduos de *H. flagellatus* no local (COSTA *et al*, 2012; ICMBio, 2014). Atualmente, *H. magnificus* sofre com a perda de grande maioria de suas subpopulações, restando apenas uma no município de Gado Bravo, outra em Porteirinha e uma terceira e pequena subpopulação perto de Malhada, esta no estado da Bahia (COSTA *et al*, 2012; ICMBio, 2014).

O município de São Francisco também detém as espécies *Hypsolebias nielseni* e a *Hypsolebias stellatus*. A primeira é encontrada em duas poças temporárias do município (COSTA, 2005) e se estende por oito poças temporárias até o município de Pirapora (COSTA, 2005; ICMBio,2014); *H. stellatus* é conhecida também em oito poças temporárias, sendo duas destas dentro da área urbana do município de São Francisco (COSTA & BRASIL, 1994 *apud* COSTA, 2007). A maior ameaça registrada para elas é o avanço urbano da cidade de São Francisco (ICMBio,2014).

No município de Uberaba encontra-se uma única espécie, *Melanorivulus giarettai*, em poças temporárias e alagados na margem do rio Uberabinha, na bacia do rio Paraná (COSTA, 2008). A espécie tem uma área de distribuição muito pequena (SÁ *et al*, 2003) e encontra-se em um ambiente com forte influência antrópica, dentro de um clube de caça e pesca, sendo inclusive encontrada em lagos artificiais dentro deste clube. Um incêndio nesse clube destruiu a vegetação nativa e atualmente não se sabe o seu atual estado de conservação (OLIVEIRA, 2009).

O município de Brasilândia de Minas encontra-se dentro da bacia do rio São Francisco e é o local de ocorrência das espécies *Melanorivulus paracatuensis*, *Hypsolebias trilineatus* e *Hypsolebias alternatus*. *Melanorivulus paracatuensis* é encontrada em uma única poça temporária na várzea do rio Paracatu em um pequeno riacho (ESCHMEYER, 2004; COSTA

2003); *H. trilineatus* é encontrada em poças temporárias até o distrito próximo de Paredão de Minas no município de Buritizeiro onde possui duas localizações (COSTA 2003 *apud* COSTA & BRASIL, 1994; AMORIM *et al*, 2003); *H. alternatus* é conhecida apenas em duas poças temporárias (COSTA, 2007). As localidades onde estas três espécies ocorrem ainda existem, mas foram fragmentadas, sua vegetação foi descaracterizada e elas estão fora de área protegida. O principal agente de modificação e ameaça para estas é a destruição de seu habitat pela agricultura local, que modifica as poças e as atinge com pesticidas (ICMBio, 2014).

No município de Lagoa Grande, uma poça temporária próxima ao rio Taboca na várzea do Paracatu, é o único local conhecido da ocorrência de *H. auratus*, sendo também a localidade-tipo onde a espécie foi descrita (COSTA 2003). Esta poça foi parcialmente destruída no ano de 2003, sendo dividida ao meio para a construção de uma estrada e, posteriormente, transformada em pastagem.

No município de Itaobim encontra-se uma única espécie, *Simpsonichthys ocellatus*, encontrada em poças temporárias próximas ao rio Jequitinhonha. Nessa mesma bacia a espécie foi registrada também em poças temporárias, a dois quilômetros e meio do município de Taquaral, a vinte quilômetros e meio do município de Almenara, a dezoito quilômetros do município de Salto da Divisa e a um quilômetro do município de Itaobim (COSTA, NIELSEN & DE LUCA, 2001; ICMBio 2014).

No município de Ibiaí se encontra apenas a espécie *Hypsolebias rufus*, em duas poças temporárias associadas ao riacho do Barro (COSTA, NIELSEN & DE LUCA, 2001). Atualmente, apenas uma dessas poças ainda existe, o que causou o declínio na qualidade do habitat e na área de ocupação da espécie (ICMBio, 2014).

A vila de Gado Bravo, no município de Monte Azul, é o único local registrado para a espécie *Hypsolebias radiseriatus*. Esta espécie foi descrita inicialmente em um charco temporário, a duzentos metros do rio Verde, na bacia do São Francisco (COSTA *et al*, 2012). O charco continua preservado, mas outras duas poças temporárias em que a espécie foi relatada, a dois quilômetros de Gado Bravo foram destruídas pela expansão urbana. A vegetação nativa às margens do rio Verde está sendo substituída por agricultura, o que ameaça o único local em que a espécie é conhecida (COSTA *et al*, 2012).

No município de Janaúba encontra-se a *Hypsolebias janaubensis*, descrita em 2002 em uma poça de 600m² nas proximidades do rio Gorotuba, um afluente do rio Verde Grande, na bacia do São Francisco (COSTA, 2006a). A poça em que a espécie foi descrita foi destruída para

a construção da BR-122 (ICMBio, 2014). Em 2010 a espécie foi encontrada em um charco temporário, a duzentos e cinquenta metros dessa poça, que posteriormente foi inundado pela barragem Bico de Pedra e não é mais compatível com o ciclo de vida sazonal da espécie (COSTA *et al*, 2012). Atualmente são conhecidas três poças temporárias onde esta espécie ainda ocorre, contudo severamente fragmentadas e fora de áreas protegidas. A área de ocupação era estimada em 810.000 m², mas sabe-se que uma das três poças foi aterrada, restando apenas duas (ICMBio, 2014). A principal ameaça para a espécie é a agricultura que avança de maneira agressiva nos charcos próximos ao rio Gorotuba, diminuindo as chances de uma nova ocorrência (COSTA, 2006a ; WILSON J. E. M. COSTA 2000; COSTA *et al*, 2012)

O município de Olhos-d'Água é o único local onde se tem relato da ocorrência da espécie *Simpsonichthys espinhacensis* (NIELSEN, PESSALI & DUTRA, 2017). Ela é encontrada num pequeno afluente temporário do Ribeirão da Areia, situado na bacia do rio Jequitinhonha, em um local conhecido como Vereda Volta da Capoeira na Cordilheira do Espinhaço (Nielsen, Pessali & Dutra, 2017). Sua área de ocorrência é estimada em 0,650 km² e seu local de origem tem sido progressivamente degradado pelo fogo, captação de água, construção de taludes e desmatamento para plantações de eucalipto e pecuária (NIELSEN, PESSALI & DUTRA, 2017) (Tabela 03).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os rivulídeos mineiros têm como principal ameaça a perda de habitat (ICMBio, 2012). O processo de urbanização dos locais onde ocorrem e a expansão agropastoril promovem o desmatamento, o aterro e a drenagem das poças onde esses animais habitam (ICMBio, 2012). Muitas espécies de rivulídeos são extremamente sensíveis às mais tênues alterações na qualidade da água e possuem área de distribuição reduzida (ABILHOA, VITULEI, BORNATOWSKII, 2010; ICMBio, 2013).

Tabela 3: espécies mineiras de rivulídeos com seus locais de ocorrência, coordenadas de descrição, abrangência estimada pelo ICMBio e autores.

Rivulídeos Mineiros				
Espécie	Cidade de Ocorrência	Coordenadas de descrição	Área de Ocupação Atual Estimada	Autores
<i>Cynolebias perforatus</i>	Januária	15° 30' 00"S 44° 23' 18"W	Dados Insuficientes	COSTA & BRASIL, 1991
<i>Hypsolebias alternatus</i>	Brasilândia de Minas	17°02'52.0"S, 46°01'34.0"W	Dados Insuficientes	COSTA & BRASIL, 1994
<i>Hypsolebias auratus</i>	Lagoa Grande	17°50'S; 46°40'W	60m ²	COSTA, 2003
<i>Hypsolebias delucai</i>	Urucuia	16°08'S, 45°45'W	Dados Insuficientes	COSTA, 2003
<i>Hypsolebias fasciatus</i>	Unai	16°41'30"S 46°30'00"W	Dados Insuficientes	COSTA & BRASIL, 2006
<i>Hypsolebias flagellatus</i>	Januária, São Francisco, Itacarambi, Manga	13° 15' 43.2"S 43° 31' 37.2"W	300 m ²	COSTA, 2003
<i>Hypsolebias gibberatus</i>	Unai	16°41'30"S 46°30'00"W	0,00002km ²	COSTA & BRASIL, 2006
<i>Hypsolebias hellneri</i>	Januária, Manga, São Francisco	Não georreferenciado	Dados Insuficientes	BERKENKAMP, 1993
<i>Hypsolebias janaubensis</i>	Janaúba	15° 48' 6"S 43° 19' 14"W	810.000 m ²	COSTA, 2006
<i>Hypsolebias magnificus</i>	Januária, Itacarambi, Manga	Não georreferenciado	Dados Insuficientes	COSTA & BRASIL, 1991
<i>Hypsolebias nielsenii</i>	São Francisco, Pirapora	17°21'59.6"S 44°56'32.3"W	6 km ²	COSTA, 2005
<i>Hypsolebias radiseriatus</i>	Monte Azul	14° 55' 20"S 43° 29' 56"W	Dados Insuficientes	COSTA, 2012
<i>Hypsolebias sertanejo</i>	Januária, São Francisco	15° 30' 01"S 44° 23' 18"W	140km ²	COSTA, 2012
<i>Hypsolebias similis</i>	Urucuia	16°05'S 45°45'W	Dados Insuficientes	COSTA & HELLNER, 1999
<i>Hypsolebias stellatus</i>	São Francisco	Não georreferenciado	6 km ²	COSTA & BRASIL, 1994

Espécie	Cidade de Ocorrência	Coordenadas de descrição	Área de Ocupação Atual Estimada	Autores
<i>Hypsolebias trilineatus</i>	Brasilândia de Minas	Não georreferenciado	Dados Insuficientes	COSTA & BRASIL, 1994
<i>Hypsolebias virgulatus</i>	Unaí	16°49'30"S 46°30'00"W	0,008km ²	COSTA & BRASIL, 2006
<i>Melanorivulus giarettai</i>	Uberaba	19°19'51"S, 47°44'07"W	Dados Insuficientes	COSTA, 2008
<i>Melanorivulus paracatuensis</i>	Brasilândia de Minas	17°00'00"s; 46°00'00"w	Dados Insuficientes	COSTA, 2003
<i>Simpsonichthys espinhacensis</i>	Olhos-d'Água	17°15'29.54"S 43°43'10.10"W	0,650 km ²	NIELSEN, PESSALI & DUTRA, 2017
<i>Simpsonichthys ocellatus</i>	Itaobim	16°40'S, 41°40'W	Dados Insuficientes	COSTA, NIELSEN & DE LUCA, 2001
<i>Simpsonichthys zonatus</i>	Unaí	17°02'52.0"S 46°01'34.0"W	10 km ²	COSTA & BRASIL 1990

Fonte: BERKENKAMP, 1993; COSTA, 2003, 2006, 2005, 2008, 2012; COSTA & BRASIL, 1990, 1991, 1994, 2006; COSTA & HELLNER, 1999; NIELSEN, PESSALI & DUTRA, 2017; ICMBio 2012, 2014

A literatura sobre os rivulídeos mineiros é escassa, nenhum deles é citado pela IUCN, e nem mesmo o ICMBio, responsável pela elaboração do Livro Vermelho das Espécies em Extinção do Brasil, tem registro de todas as espécies. As espécies *Hypsolebias delucai*, *Cynolebias perforatus*, *Hypsolebias sertanejo*, *Melanorivulus giarettai*, *Melanorivulus paracatuensis*, *Hypsolebias radiseriatus*, *Hypsolebias ocellatus* e *Simpsonichthys espinhacensis* não possuem nenhum tipo de classificação oficial relativa a seu nível de ameaça. O desconhecimento das espécies e do estado de conservação das mesmas dificulta a conservação do rivulídeos mineiros. A falta de conhecimento técnico acarreta também baixa divulgação científica sobre as espécies, que em Minas Gerais comumente são achadas em propriedades particulares rurais ou muito próximas ao perímetro urbano (ICMBio, 2012). Assim, a população local muitas vezes contribui para a extinção de espécies por não saber da existência ou do endemismo dessas num local tão próximo. Este foi o caso da *Simpsonichthys zonatus*, que teve a única poça em que era registrada, drenada pelo proprietário do local para cultura de soja (KARSTEN, 2011).

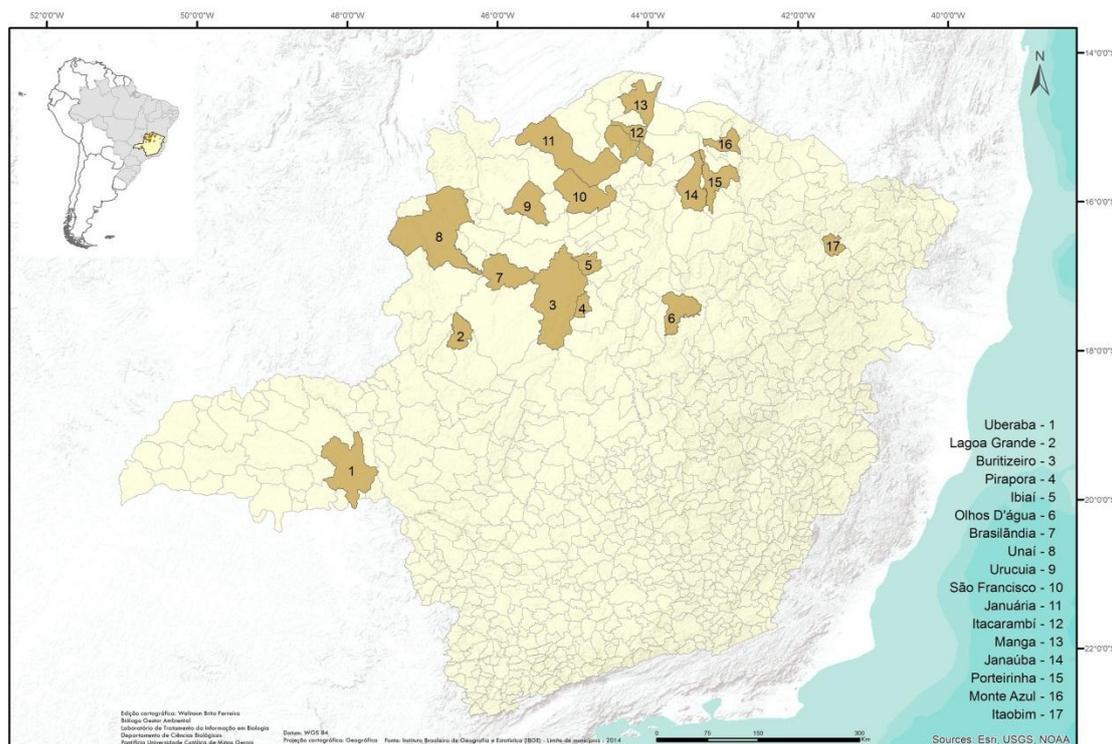


Figura 01: Municípios mineiros com ocorrência de rivulídeos com base nos pontos georeferenciados citados nos trabalhos revisados. Fonte: Esri, USGS, NOAA

O Plano de Ação Nacional para Conservação dos Peixes Rivulídeos Ameaçados de Extinção, elaborado pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio, 2012), cita como medidas a serem tomadas para a conservação das espécies a elaboração anual de relatórios sobre o estado das poças, o aumento da fiscalização e da divulgação sobre os rivulídeos, a transferência de espécies residentes de locais mais ameaçados para locais mais preservados, a inclusão das áreas de ocorrência das espécies em Unidades de Conservação, inclusão de ações com os rivulídeos em medidas compensatórias ou mitigatórias para licenciamentos ambientais na região, a elaboração de estratégias de conservação *ex-situ* e o apoio à pesquisa *in-situ*.

REFERÊNCIAS

- ABILHOA, V.; VITULE, R. S. J.; BORNATOWSKI, H. Feeding ecology of *Rivulus luelingi* (Aplocheiloidei: *Rivulidae*) in a Coastal Atlantic Rainforest stream, southern Brazil. **Neotropical Ichthyology**. V.8, P 813-818, 2010
- AMORIM, N. P. L.; GIONGO, P.; BELEI, F.; SAMPAIO W. M. S. Inventário da Ictiofauna do rio Santa Catarina, bacia do rio São Francisco) no município de Vazante, Minas Gerais. **Evolução e Conservação da Biodiversidade**. V. 11, P. 94-100, 2003
- BELOTE, D. F.; COSTA, W. J. E. M. Reproductive Behavior of the Brazilian Annual Fish *Cynolebias albipunctatus* in Costa & Brasil, 1991 (Teleostei, *Cyprinodontiformes*, *Rivulidae*): A New Report of Sound Production in Fishes. Rio de Janeiro: **Arquivos do Museu Nacional, Rio de Janeiro**, V.61, P. 241-244, 2003.
- BUCKUP, P. A.; MENEZES, N. A.; GHAZZI, M. S. Catálogo das Espécies de Peixes de Água Doce do Brasil. **Museu Nacional**. V.8, P. 1-14, 2007
- COSTA, W.J.E.M. The neotropical annual fish genus *Cynolebias* (*Cyprinodontiformes*: *Rivulidae*): phylogenetic relationships, taxonomic revision and biogeography. **Ichthyological Exploration of Freshwaters**. V. 17, P. 289-398, 2001.
- COSTA, W.J.E.M. The neotropical seasonal fish genus *Nematolebias* (*Cyprinodontiformes*: *Rivulidae*: *Cynolebiatinae*): taxonomic revision, with description of a new species. **Ichthyological Exploration of Freshwaters**. V.13, P. 41-52, 2002
- COSTA, W.J.E.M. The *Simpsonichthys flavicaudatus* species group (*Cyprinodontiformes*: *Rivulidae*: *Cynolebiatinae*): phylogenetic relationships, taxonomic revision and biogeography. **Ichthyological Exploration of Freshwaters**. V.14 P. 31-60, 2003a
- COSTA, W.J.E.M. *Rivulidae* (South American Annual Fishes). **Edipucrs**. V.759, P. 526-548, 2003b
- COSTA, W.J.E.M. *Simpsonichthys nielsenii* sp. n. (Teleostei: *Cyprinodontiformes*: *Rivulidae*): a new annual killifish from the São Francisco River basin, Brazil. **Zootaxa**. V.1039, P. 57-64, 2005

COSTA, W.J.E.M. Three new species of seasonal killifishes of the *Simpsonichthysantenori* species group (Teleostei: *Cyprinodontiformes: Rivulidae*) from the rio São Francisco basin, Brazil, **Zootaxa**. V.1306 P.35-39, 2006a

COSTA, W. J. E. M. The South American annual killifish genus *Austrolebias* (Teleostei: *Cyprinodontiformes: Rivulidae*): phylogenetic relationships, descriptive morphology and taxonomic revision. **Zootaxa**, V.4, P. 1-162, 2006b

COSTA, W.J.E.M. Descriptive morphology and phylogenetic relationships among species of the Neotropical annual killifish genera *Nematolebias* and *Simpsonichthys* (*Cyprinodontiformes: Aplocheiloidei: Rivulidae*). **Neotropical Ichthyology**. V4, P.1-26, 2006c

COSTA, W.J.E.M. Taxonomic revision of the seasonal South American killifish genus *Simpsonichthys* (Teleostei: *Cyprinodontiformes: Aplocheiloidei: Rivulidae*). **Zootaxa** V.21, P. 1 – 134, 2007

COSTA, W.J.E.M. A new killifish from the Araguari River drainage, upper Paraná river basin, Brazil. **Zootaxa**. V. 63, P. 277-281, 2008

COSTA, W.J.E.M. Historical biogeography of cynolebiasine annual killifishes inferred from dispersal–vicariance analysis. **Journal of Biogeography**. V. 37, P. 1995-2004, 2010a

COSTA, W.J.E.M. *Simpsonichthys harmonicus*, a new seasonal killifish from the São Francisco River basin, northeastern Brazil (*Cyprinodontiformes: Rivulidae*) **Ichthyological Exploration of Freshwaters**. V. 14, P. 289-398, 2010b

COSTA, W. J. E. M.; AMORIM, P. F. A new annual killifish species of the *Hypsolebiasflavicaudatus* complex from the São Francisco River basin, Brazilian Caatinga (*Cyprinodontiformes: Rivulidae*). Rio de Janeiro: **Vertebrate Zoology**, V. 61 P. 99-104, 2011.

COSTA, W.J.E.M.; AMORIM, P.F.; MATTOS, J.L. Species delimitation in annual killifishes from the Brazilian Caatinga, the *Hypsolebiasflavicaudatus* complex (*Cypriniformes: Rivulidae*): implications for taxonomy and conservation. **Systematics and Biodiversity**. V.10, P.71-91, 2012

COSTA, W. J. E. M.; BRASIL, G. C. Description of two new annual fishes of the genus *Cynolebias* (Cyprinodontiformes: Rivulidae) from the São Francisco Basin, Brazil. **Ichthyological Exploration of Freshwaters**. V. 1, P. 15-22, 1990

COSTA, W.J.E.M.; G.C. BRASIL. Three new species of the seasonal killifish genus *Simpsonichthys*, subgenus *Hypsolebias* (Teleostei: Cyprinodontiformes: Rivulidae) from the rio Paracatu drainage, rio São Francisco basin, Brazil. **Zootaxa**. V.41, P 41-55, 2006.

COSTA, W.J.E.M.; HELLNER, S. *Simpsonichthys similis* (Cyprinodontiformes : Rivulidae), une nouvelle espèce de Poisson annuel du bassin du Rio São Francisco, Brésil. **Revue française d'aquariologie**. V. 25, P 3-4, 1999

COSTA, W.J.E.M.; NIELSEN, D.T.B.; LUCA, A.C. Quatro novos rivulídeos anuais do gênero *Simpsonichthys* (Cyprinodontiformes) das bacias dos rios São Francisco e Pardo. **Aquarium**. V.4, P. 24-31. 2001

ESCHMEYER, W.N., **Catalog of fishes**. California Academy of Sciences, 2004.

BRAY, D.J. *CYPRINODONTIFORMES*, in BRAY, D.J. & GOMON, M.F. (eds) **Fishes of Australia**. Museums Victoria and OzFishNet Disponível em: < <http://fishesofaustralia.net.au/home/order/15>>. Acessado em: 06 de abril. 2017.

GARCÍA, D.; LOUREIRO, M.; TASSINO, B. Reproductive behavior in the annual fish *Austrolebias reicherti* Loureiro & García 2004 (Cyprinodontiformes: Rivulidae). **Neotropical Ichthyology** V.6, P243-248 2008

HAAS, R. Behavioral Biology of the Annual Killifish, *Nothobranchius guentheri*. Kansas: **American Society of Ichthyologists and Herpetologists (ASIH)**, V. 1976, P. 80-91, 1976.

HANKISON, S. J. & M. R. MORRIS. 2003. Avoiding a compromise between sexual selection and species recognition: female swordtail fish assess multiple species-specific cues. **Behavioral Ecology**, V. 14, P. 282-287, 2003

MORRIS, M. R. Avoiding a compromise between sexual selection and species recognition: female swordtail fish assess multiple species-specific cues. Ohio: **Behavioral Ecology**. V.14, P. 282-287, 2003

HUBER, J. H. Updates to the phylogeny and systematics of the neotropical cyprinodont genus *Rivulus* and its allies (Cyprinodontiformes: Rivulidae). **Cybium**. V.9, P. 29-52, 1999

ICMBIO, Plano de Ação Nacional para Conservação dos Peixes Rivulídeos Ameaçados de Extinção. Brasília: **Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade**, 2012.

ICMBIO, Sumário Executivo do Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Peixes Rivulídeos Ameaçados de Extinção. Brasília: **Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade**, 2013.

ICMBIO. Lista de espécies Ameaçadas. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/lista-de-especies>>. Acessado em: 06 de abril. 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/dtbs/minasgerais/urucuia.pdf>>. Acessado em: 001 de Junho. 2017.

IUCN 2017. *The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2017-1*. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org>>. Acessado em: 06 de abril. 2017.

KARSTEN, N. Critérios Para Avaliação de Risco de Extinção de Peixes Anuais Aplicados ao Subgênero *Simpsonichthys*. **Monografia de Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas, - Universidade Federal de Uberlândia. Instituto de Biologia**. 2011

MYERS, G.S. Results of some recent studies on the American killifishes. **The Fish Culturist**, V. 4, P.370-371, 1925

NIELSEN, D.T.B. ***Simpsonichthys e Nematolebias***. Cabral Editora e Livraria Universitária. P. 3-235, 2008.

NIELSEN, D.T.B.; PESSALI, T. C.; DUTRA, G. M. A new annual fish of the genus *Simpsonichthys* (Cyprinodontiformes: Cynolebiidae) from the upper Rio Jequitinhonha basin, Brazil. **Zootaxa**. V. 4263, P. 165-412, 2017

NIELSEN, D.T.B.; MARTINS, M.; ARAUJO, L.M.; REIS, S. R. *Hypsolebias shibattai*, a new species of annual fish (Cyprinodontiformes: Rivulidae) from the rio São Francisco northern Brazil. **Ichthyological Exploration of Freshwaters**. V.20, P. 27-34, 2014.

OLIVEIRA, L. E. Hábitat, Abundancia e Padrão de Distribuição espacial de *Rivulus giarettai* (Teleostei, Rivulidae) **Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de Uberlândia. Instituto de Biologia.** 2009.

PONZETTO, J.M. Relações filogenéticas e filogeografia molecular das espécies de peixes anuais do gênero *Simpsonichthys* (Cyprinodontiformes: Rivulidae). **Dissertação de Mestrado - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" Instituto de Biociências.** 2012

PONZETTO, J.M., BRITZKE, R., NIELSEN, D.T.B., PARISE, P.P., ALVES, A.L. Phylogenetic relationships of *Simpsonichthys* subgenera (Cyprinodontiformes, Rivulidae), including a proposal for a new genus. **Zoologica Scripta.** V.45, P. 394-406, 2016

RAMOS, H. A. C. & SALLES P. S. B. A. Modelos qualitativos para investigar o ciclo de vida e a influência de atividades antrópicas sobre os biótopos de Pirá-Brasília - *Simpsonichthysboitonei* – em Brasília, DF. Brasília: **Dissertação de Mestrado - Universidade de Brasília Instituto de Ciências Biológicas,** 2010

REIS, R.E., KULLANDER, S.O., FERRARIS, C. (2003). **Check List of the Freshwater Fishes of South and Central America.** Edipucrs. P 526-548, 2003

SÁ, M.F.P.; FENERICH V. N.; FRAGOSO, E.N. Peixes do Cerrado em perigo. **Ciência Hoje.** V.33, P 61-78,2003.

SÁNCHEZ, A. L., PAGÁN ; P. F. A.; MENDIOLA P.; COSTA, J. Nothobranchius as a model for aging studies. A review. **Aging and Disease,** V. 5, P. 281-291, 2014

SCHINDLER, I.; ETZEL, V. Re-description of *rivulus punctatus* Boulenger, 1895 (Teleostei: Rivulidae) and its habits in Paraguay. **Vertebrate zoology.** V.58, P. 33-43, 2008

SHIBATTA, O. A. Reprodução do pirá-brasília, *Simpsonichthysboitonei*Carvalho [Cyprinodontiformes, Rivulidae], e a caracterização de seu habitat na Reserva Ecológica do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Brasília, Distrito Federal, Brasil. Brasília: **Revista Brasileira de Zoologia.** V.22, P.1146-1151. 2005

TASSINO B.; GARCÍA, D.; LOUREIRO, M. Reproductive behavior in the annual fish *Austrolebias reicherti* Loureiro & García 2004 (Cyprinodontiformes: Rivulidae). Porto Alegre : **Neotropical Ichthyology**. V. 6, p 2008. P. 243-248.

WOURMS, J. P. The Developmental Biology of Annual Fishes III. Pre-Embryonic and Embryonic New Jersey Diapause of Variable Duration in the Eggs of Annual Fishes **New Jersey: Journal of Experimental Zoology**. V. 182. P. 389-414, 1972.

Fluxo Editorial

Submetido em: 17/08/2017

Revisado em: 02/07/2018

Aceito em: 10/07/2018