

Composição da ictiofauna do córrego Veadinho, microbacia afluente do Baixo Rio Grande, Estado de Minas Gerais, Brasil

Ichthyofaunistic composition of Veadinho Brook, tributary of Lower Rio Grande River microbasin, Minas Gerais State, Brazil

Ronielson Gaia Silva¹; Paulo R. S. Camargo²; Micaela O. Quirino³; Fagner de Souza⁴

¹Aluno do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba-MG, Brasil. Orcid:0000-0001-6507-747X. E-mail: ronielsongaia@hotmail.com

²Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba-MG, Brasil. Orcid: 0000-0003-2089-4905 E-mail: ricarduber@hotmail.com

³Aluna do curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba-MG, Brasil. Orcid: 0000-0003-2463-2574. E-mail: d201810816@uftm.edu.br

⁴Doutor em Ciências Ambientais pelo Programa de Pós-Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais, Universidade Estadual de Maringá, Maringá-PR, Brasil. Orcid: 0000-0002-4203-8125. E-mail: gnaofagner@hotmail.com

RESUMO: As ações antrópicas podem afetar negativamente as comunidades aquáticas. Esse fato pode implicar em mudanças no ambiente e na composição das comunidades locais. Objetivou-se realizar uma investigação da composição ictiofaunística em um afluente do baixo rio Grande. Foram amostradas quatro regiões distribuídas entre duas quedas d'águas. Para as coletas foram realizadas amostragens de 50 minutos em cada ponto com peneiras de 1,0 x 0,50 m com nós adjacentes de 3 mm. Posteriormente, para as análises de dados foram calculados no *software PAST*[®] os índices de diversidade (parâmetros de riqueza, abundância, dominância, diversidade de Shannon- Winner, Simpson e Equitabilidade). Para a análise de normalidades dos dados foi realizado teste de *Shapiro-Wilker*, e posteriormente o teste ANOVA para testar às diferenças significativas. Foram amostrados 1.926 indivíduos distribuídos entre quatro ordens, quatro famílias e seis espécies. As mais abundantes foram *Cyprinodontiformes* (49,01%) seguida de *Characiformes* (48,75%), *Cichliformes* (1,30%) e *Siluriformes* (0,93%). As análises interpretativas não apontaram diferenças significativas, fato esse, que possa estar relacionado com a homogeneidade ambiental nos trechos amostrados. Assim, a composição ictiofaunística pode estar atrelada à plasticidade adaptativa.

Palavras-chave: Ictiofauna. Região Neotropical. Espécie Sinantrópica.

ABSTRACT: *Anthropic actions can have negative effects on aquatic communities, such as changes in both the environment and in the composition of local communities. The aim of the current study is to investigate the ichthyofaunistic composition in a lower Rio Grande River tributary. Four regions distributed between two waterfalls were sampled. To do so, 50-minute samplings were carried out at each point, based on using 1.0 x 0.50-m sieves with 3-mm adjacent nodes. Subsequently, diversity indices (richness, abundance, dominance, Shannon-Winner, Simpson and Equitability parameters) were calculated in PAST[®] software for data analysis purposes. Shapiro-Wilker test was used to analyze data normality, whereas ANOVA test was adopted to analyze significant differences. In total, 1.926 individuals distributed among four orders, four families and six species were sampled. Cyprinodontiformes (49.01%) was the most abundant fish order; it was followed by Characiformes (48.75%), Cichliformes (1.30%) and Siluriformes (0.93%). Interpretive analyses did not indicate significant differences in this parameter, likely due to environmental homogeneity in the sampled regions. Thus, the herein investigated ichthyofaunistic composition may be linked to fish's adaptive plasticity.*

Keywords: *Ichthyofauna. Neotropical Region. Synanthropic Species.*

INTRODUÇÃO

O continente sul-americano possui umas das maiores reservas de água do mundo e uma rica presença de espécies da ictiofauna de água doce (VARI; MALABARBA, 1998; REIS et al., 2016; ALBERT; TAGLIACOLLO; DAGOSTA, 2020). Para a região neotropical a riqueza de espécies pode chegar a mais de 6000 (AGOSTINHO; THOMAZ; GOMES, 2005; REIS et al., 2016; ALBERT; TAGLIACOLLO; DAGOSTA, 2020). Para os riachos de pequena ordem, existe vieses em relação ao número das espécies amostradas, em relação aos poucos estudos realizados nessas regiões (WINEMILLER; AGOSTINHO; CARAMASCHI, 2008). Nesse sentido, regiões de menor abrangência e influência econômica se torna mais incompletos esses dados, que por vezes são discutidos em alguns trabalhos (CASTRO et al., 2004; GALVES; SHIBATTA; JEREP, 2009; FAGUNDES et al., 2015; SOUZA et al., 2016; RIBEIRO et al., 2019; COSTA et al., 2023).

Uma parcela significativa da biodiversidade neotropical está presente nas bacias do rio Amazonas e Paraná (LANGEANI et al., 2007). Esta última é formada por sub bacias, sendo as principais (alto Paraná) rio Grande, Paranaíba, Tietê e Paranapanema. A biodiversidade desta região possui representantes das ordens *Characiformes*, *Siluriformes*, *Cichliformes* e *Cyprinodontiformes* (CASTRO et al., 2004; LANGEANI et al., 2007; RIBEIRO et al., 2019). Em relação à representatividade espacial se destacam os *Siluriformes* e *Characiformes*, devido a sua plasticidade adaptativa, estando presentes desde microbacias (e.g., área de drenagem inferior a 100 km²) a sub-bacia (e.g., área de drenagem maior que 100 km² e menor que 700 km²) (LOWE-MCCONNELL, 1999; FAUSTINO, 1996; CASTRO et al., 2004; AGOSTINHO; GOMES; PELICICE, 2007; FAGUNDES et al., 2015).

No que diz respeito, as ordens *Characiformes* e *Siluriformes* foram registradas associadas a riachos tributários do rio Grande no estado de São Paulo, bem como, ao tributário no estado de Minas Gerais (e.g., rio Uberaba e rio Araguari) (CASTRO et al., 2004; SOUZA et al., 2016; RIBEIRO et al., 2019).

Sabe-se que as ações antrópicas são uma das maiores ameaças à biodiversidade aquática (ALVES; VONO, 1997; LIMA, 2001; AGOSTINHO; THOMAZ; GOMES, 2005; BIFI et al., 2006; SOUZA et al., 2013; CAMARGO; SOUZA; SILVA, 2022). De acordo com Agostinho, Thomaz e Gomes (2005) ações como poluição, construção de barragens e pesca predatória têm sido fatores fortemente ligados à desestruturação das comunidades ícticas. Essas atividades antrópicas modificam o ambiente, refletindo na composição das comunidades biológicas, de modo a acarretar declínios populacionais e aumento de nicho vago, favorecendo assim, a inserção de espécies alóctones (ELTON, 1958; AGOSTINHO; THOMAZ; GOMES, 2005; CASATTI; PAULA; CARVALHO, 2009).

Nesse contexto, o levantamento realizado por Alves e Vono (1997) em um córrego de pequena ordem (i.e., Córrego Gameleira) afluente do rio Grande apontou que as atividades antrópicas (e.g., lançamento de efluentes industriais) influenciaram na diminuição da riqueza das comunidades ícticas.

Outro exemplo da ação antropogênica é a introdução de espécies exóticas, como relatado por Souza et al. (2016). Os autores evidenciaram a presença de *Cyprinodontiformes* (i.e., *Poecilia reticulata*), uma espécie, alóctone presente em bacias brasileiras, originária da região norte da América do Sul, introduzida no Brasil com intuito do controle de larvas de mosquitos (LUCINDA, 2017).

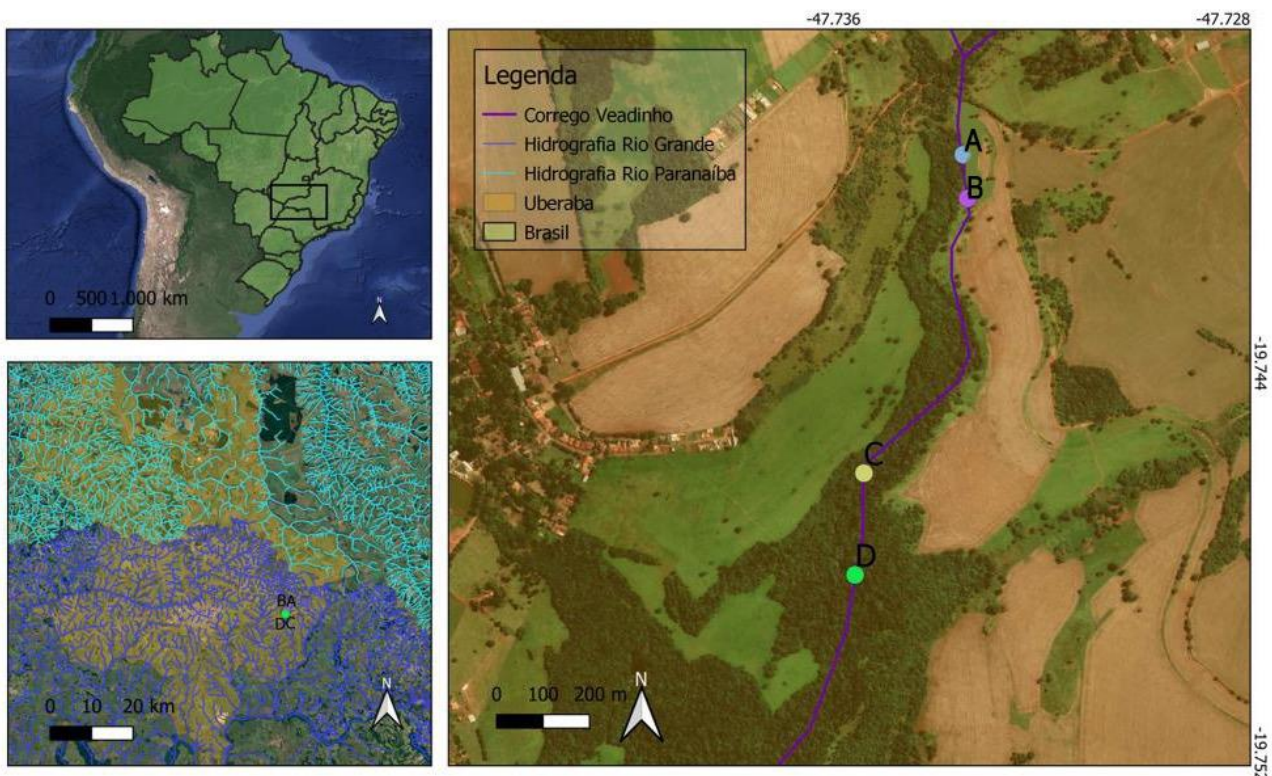
Portanto, a influência antropogênica como a poluição, mudança no fluxo hídrico, inserção de espécies exóticas podem pressionar espécies nativas (SOUZA *et al.*, 2013; GANASSIN *et al.*, 2020). Diante do que foi exposto, o estudo teve como objetivo realizar uma investigação da composição ictiofaunística no córrego Veadinho no qual faz parte da microbacia afluyente da Bacia do Baixo Rio Grande. Dessa maneira, o estudo pode contribuir para o conhecimento das comunidades íctias associadas a riachos de pequena ordem e estratégias de conservação.

MÉTODOS

Área de estudo

A região amostrada está situada no município de Uberaba, estado de Minas Gerais. As campanhas amostrais ocorreram de setembro de 2017 a junho de 2018 em quatro pontos (A, B, C e D) entre duas quedas d'água naturais (Figura 1). O corpo hídrico estudado é denominado de "Córrego Veadinho", o qual faz parte da microbacia afluyente do Baixo rio Grande.

Figura 1. Mapa do Brasil (A). Região de amostragem em Uberaba, MG (B). Pontos amostrados no "córrego Veadinho" (A, B, C e D) (C)



Caracterização ambiental

De acordo com a caracterização realizada por Camargo et al. (2021), o **Ponto A:** está localizado na região montante das quedas d'água, nas seguintes coordenadas 19°44'23"S 47°44'00"W (**Figura 1**).

O local é parcialmente sombreado, o leito é de composição arenosa com muitas folhas em decomposição, com uma predominância no fluxo hídrico de poços. Ambas as margens (direita e esquerda) apresentam uma estreita mata ciliar com aproximadamente 2 m de largura. A margem direita é composta por um barranco de 2 m de altura, com pouca serapilheira. Já a margem esquerda é composta por um afloramento basáltico com pouca serapilheira e a margem esquerda apresenta um barranco de 1,5m de altura, com uma maior quantidade de raízes expostas juntamente com processos erosivos.

Ponto B: localizado na região jusante da primeira queda d'água, nas coordenadas 19°44'20"S 47°44'01"W (**Figura 1**). Local parcialmente sombreado pelas matas ciliares, o leito também é de composição arenosa. O fluxo hídrico apresenta maior parte de poços, mas apresentam algumas regiões de remanso. A margem direita apresenta uma mata ciliar larga em relação ao Ponto A, com aproximadamente 60 m de largura, com muita serapilheira. Em contrapartida a margem esquerda apresenta uma mata ciliar similar ao do ponto A, com aproximadamente 2 metros de largura. Local com presença de erosão.

Ponto C: localizado à montante da segunda queda d'água, nas coordenadas 19°44'53"S 47°44'09"W (**Figura 1**). O leito é composto por rochas basálticas e trechos arenosos com muitas folhas em decomposição. Local completamente sombreado pelas matas ciliares. A margem direita é composta por uma vegetação de aproximadamente 80 m de largura, com o solo pedregoso e muita serapilheira. Esse ainda é composto por um afloramento basáltico com aproximadamente 15 m de altura. A vegetação da margem esquerda é mais larga com aproximadamente 140 m de largura e mais espaçada com muita serapilheira com presença de erosão.

Ponto D: localizado na região à jusante da segunda queda d'água, nas seguintes coordenadas 19°44'54"S 47°44'08" (**Figura 1**). O leito é predominantemente composto por areia. O local também apresenta mata ciliares em ambas as margens. O ponto é completamente sombreado, com o leito intercalando em regiões rochosas e arenosas. A margem direita apresenta uma densa mata ciliar com aproximadamente 140 m de largura, solo com muita serapilheira sem presença de processo erosivos. A vegetação da margem esquerda apresenta uma densidade mediana com aproximadamente 300 m de largura. O solo é mais rochoso com presença de muita serapilheira e presença de erosão.

Amostragem ictiológica

As coletas ocorreram com a licença do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade – SISBIO (Número 33448-1). Para a realização da amostragem biológica foi delimitado um transecto de 100m em cada ponto, onde foram realizadas triplicatas com esforço amostral de 50 minutos. Para isso, foi utilizado uma peneira de 1,0 x 0,50m, com nós adjacentes de 3 mm. Os indivíduos foram anestesiados com benzocaína, e após o material foi armazenado em sacos plásticos com paraformaldeído 34%. Em laboratório, a identificação ocorreu com auxílio esteromicroscópio Bel *Photonics*, de acordo com a metodologia de Ota et al. (2018). Posteriormente, o material foi transferido para álcool 70%

e depositado no laboratório de ecologia aquática-LEA da Universidade Federal do Triângulo Mineiro.

Análises de dados

Foram calculados no *software PAST*[®] (HAMMER; HARPER; RYAN, 2001) os índices de diversidade dos parâmetros Riqueza; Abundância; Dominância; Diversidade de Shannon-Winner; Diversidade de Simpson e Equitabilidade dos pontos amostrados. No *software Statistica 7* (STATSOFT, 2005) foi verificada a distribuição dos dados por meio do teste de normalidade de *Shapiro-Wilker*. No presente caso, os dados atingiram os pressupostos de normalidade. Em seguida foi realizada a análise de variância ANOVA para testar se há as diferenças significativas das médias entre os pontos amostrados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados 1.926 indivíduos, distribuídos entre quatro ordens, quatro famílias e seis espécies (**Figura 2**). As ordens foram Characiformes, Cyprinodontiformes, Cichliformes e Siluriformes. Sendo, as mais representativas Cyprinodontiformes (49,01%) e Characiformes (48,75%). As demais exibiram uma representatividade menor que de 2%, como por exemplo, os Cichliformes (1,30%), seguida de Siluriformes (0,93%) (**Tabela 2**).

As famílias mais abundantes foram Poeciliidae, representado pela espécie *Poecilia reticulata* com 944 indivíduos (49,01%). Já Characidae exibiu uma maior riqueza, representada pelas espécies *Psalidodon eigenmanniorum*, com 917 indivíduos (47,61%). *Hoplias* sp, com 12 indivíduos (0,62). *Astyanax lacustris* com 10 indivíduos (0,52%). E por fim, as famílias com as menores porcentagens: Cichlidae, representada por *Geophagus iporangensis*, com 25 indivíduos (1,30%) e Heptapteridae, representada por *Rhamdia quelen*, com 24 indivíduos (0,93%) (**Tabela 2**).

Em relação às métricas das comunidades na escala temporal e espacial, não foram evidenciadas diferenças significativas ($p > 0,05$) para os seguintes parâmetros: Dominância $p = 0,8120$; Abundância $p = 0,5962$; Equitabilidade $p = 0,4583$; Riqueza $p = 0,6912$; Diversidade de Shannon-Winner $p = 0,8789$; Diversidade de Simpson $p = 0,8120$. Esse resultado pode ser explicado devido à homogeneidade ambiental em decorrência da proximidade dos pontos. Por exemplo, semelhanças de habitats (e.g., poços, remansos e corredeiras, leito arenoso, leito rochoso, presença de mata ciliar em ambas as margens) apesar de a mata ciliar apresentar trechos fragmentados, os trechos preservados contribuem para a composição e similaridade na comunidade ali presente, fato esse observado para o resultado aqui exposto.

Com base nos resultados, as ordens que exibiram a maior representatividade (abundância) foram Cyprinodontiformes e Characiformes. Os Characiformes são comumente creditados na literatura como umas das ordens mais abundantes em regiões neotropicais (LOWE-MCCONNELL, 1999; INGENITO et al., 2004; BIFI et al., 2008; PAULA; AKAMA; MORAIS, 2012; FAGUNDES et al., 2015; RIBEIRO et al., 2019). De acordo com os mesmos autores, outra ordem que se destaca em representatividade são os Siluriformes, entretanto, no presente trabalho, a ordem demonstrou uma baixa abundância (**Tabela 2**).

Figura 2. Espécies íctias amostradas no “córrego Veadinho” na microbacia afluente do Baixo Rio Grande

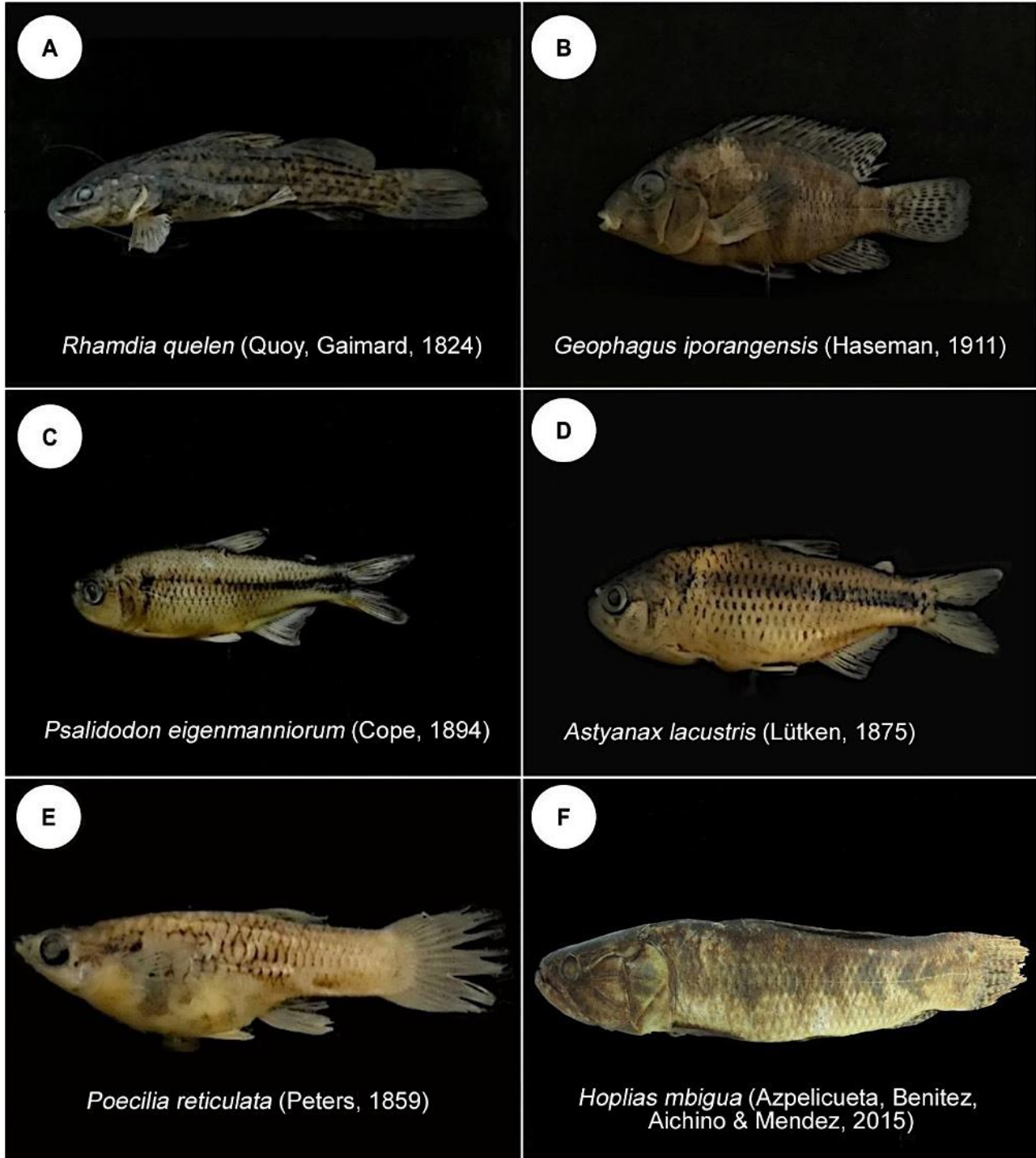


Tabela 2. Lista da composição de espécies do “córrego Veado” na microbacia afluenta do Baixo Rio Grande

Taxa	Ponto A				
	set/17	dez/17	mar/18	jun/18	Total
CHARACIFORMES					
Characidae					
<i>Psalidodon eigenmanniorum</i> Cope, 1894	9	70	47	126	252
<i>Astyanax lacustris</i> Lütken, 1875	-	-	3	3	6
<i>Hoplias mbigua</i> Azpelicueta, Benitez, Aichino & Mendez, 2015	2	2	-	1	5
CYPRINODONTIFORMES					
Poeciliidae					
<i>Poecilia reticulata</i> Peters, 1859	132	61	48	-	241
CICHLIFORMES					
Cichlidae					
<i>Geophagus iporangensis</i> Haseman, 1911	-	6	-	1	7
SILURIFORMES					
Heptapteridae					
<i>Rhamdia quelen</i> Quoy, Gaimard, 1824	-	4	2	-	6
Ponto B					
	set/17	dez/17	mar/18	jun/18	Total
CHARACIFORMES					
Characidae					
<i>Psalidodon eigenmanniorum</i> Cope, 1894	-	38	55	55	148
<i>Astyanax lacustris</i> Lütken, 1875	-	-	-	-	0
<i>Hoplias mbigua</i> Azpelicueta, Benitez, Aichino & Mendez, 2015	-	-	-	4	4
CYPRINODONTIFORMES					
Poeciliidae					
<i>Poecilia reticulata</i> Peters, 1859	-	94	32	68	194
CICHLIFORMES					
Cichlidae					
<i>Geophagus iporangensis</i> Haseman, 1911	1	3	-	-	4
SILURIFORMES					
Heptapteridae					
<i>Rhamdia quelen</i> Quoy, Gaimard, 1824	-	-	-	3	3
Ponto C					
	set/17	dez/17	mar/18	jun/18	Total
CHARACIFORMES					
Characidae					
<i>Psalidodon eigenmanniorum</i> Cope, 1894	2	178	68	58	306
<i>Astyanax lacustris</i> Lütken, 1875	-	-	2	1	3
<i>Hoplias mbigua</i> Azpelicueta, Benitez, Aichino & Mendez, 2015	-	1	-	-	1

CYPRINODONTIFORMES					
<i>Poeciliidae</i>					
<i>Poecilia reticulata</i> Peters, 1859	25	256	59	35	375
CICHLIFORMES					
<i>Cichlidae</i>					
<i>Geophagus iporangensis</i> Haseman, 1911	-	5	-	6	11
SILURIFORMES					
<i>Heptapteridae</i>					
<i>Rhamdia quelen</i> Quoy, Gaimard, 1824	5	2	-	2	9
Ponto D					
	set/17	dez/17	mar/18	jun/18	Total
CHARACIFORMES					
<i>Characidae</i>					
<i>Psalidodon eigenmanniorum</i> Cope, 1894	11	52	80	68	211
<i>Astyanax lacustris</i> Lütken, 1875	-	-	1	-	1
<i>Hoplias mbigua</i> Azpelicueta, Benitez, Aichino & Mendez, 2015	-	-	-	2	2
CYPRINODONTIFORMES					
<i>Poeciliidae</i>					
<i>Poecilia reticulata</i> Peters, 1859	53	39	10	32	134
CICHLIFORMES					
<i>Cichlidae</i>					
<i>Geophagus iporangensis</i> Haseman, 1911	-	2	-	1	3
SILURIFORMES					
<i>Heptapteridae</i>					
<i>Rhamdia quelen</i> Quoy, Gaimard, 1824	2	1	-	3	6

A abundância de Cyprinodontiformes neste trabalho é atribuída pela notável presença da *Poecilia reticulata*, visto que esta espécie ocorre em regiões de drenagens da Venezuela a bacia do rio la Plata e exóticas em bacias brasileiras (OTA et al., 2018). Dessa forma, a espécie pode apresentar vantagens nas relações interespecíficas fora de sua área geográfica natural (SOUZA et al., 2013; GANASSIN et al., 2020), por exemplo, a competição devido ao seu hábito generalista, (ALVES; VONO, 1997; ARAÚJO et al., 2009; SOUZA et al., 2013; GANASSIN et al., 2020). De fato, como foi observado em nossos resultados, a composição da comunidade apresentado aqui pode estar atrelado à plasticidade alimentar juntamente com períodos de sazonalidade nesses ambientes favorecendo a sua condição generalista como mencionado anteriormente. Esse fator pode propiciar alteração na abundância relativa do recurso utilizado e, nesse sentido, pode afetar comunidades especialistas dando maiores condições as generalistas como no caso da *P. reticulata* (ABELHA et al., 2006; GANASSIN et al., 2020).

Apesar de Cyprinodontiformes ter sido abundante, Characiformes também exibiu ampla densidade representado pela espécie (*P. eigenmanniorum*), condição essa podendo estar relacionado com sua distribuição em bacias brasileiras e, também, devido às características ambientais presentes em riachos neotropicais, fato esse que condiz com sua presença no “córrego Veado” (AGOSTINHO et al., 1997; REIS et al. 2003), sendo

ótima competidora por ser onívora com tendências a herbivoria, condicionando a espécie adaptar-se as condições tróficas disponíveis frente as oscilações em períodos sazonais (ABELHA et al., 2006). Além do mais, é uma exímia nadadora, com espectro adaptativo amplo (ESTEVES; GALETTI- JR, 1994; CASTRO et al., 2004; KAVALCO; PAZZA 2007). Essa plasticidade, condiciona a *P. eigenmanniorum* a sobreviverem em ambientes oligotróficos (NASCIMENTO et al., 2014).

P. reticulata e *P. eigenmanniorum* possuem uma significativa performance em condições ambientais com impactos antrópicos, como em regiões com assoreamento (e.g., causado pela ausência de mata ciliar), presença de atividades agropecuárias e agrícolas. Sendo essas últimas práticas nocivas as comunidades íctias (ARAÚJO et al., 2009; OTA et al., 2018; SENE et al., 2021). Esses impactos antrópicos citados foram observados no “córrego Veado” (observação pessoal). A adaptabilidade da *P. reticulata* e *P. eigenmanniorum* podem ser creditadas a abundância relativa destas espécies no córrego frente a pressões antropogênicas. Portanto, devido à alta taxa de tolerância dessas espécies a respeito das mudanças ambientais, as mesmas são comumente utilizadas no biomonitoramento ambiental (SOUZA et al., 2013).

CONCLUSÃO

Pode-se inferir que a composição da comunidade íctica no “córrego Veado” pode estar atrelada com a plasticidade adaptativa (i.e., *P. reticulata* e *P. eigenmanniorum*). Os resultados aqui apresentados fortalecem o conhecimento ictiofaunístico na região, reforçando assim, a importância da realização de inventários ictiológicos com intuito de estratégias conservacionistas das espécies e paisagem. Além disso, esses levantamentos podem auxiliar em conhecimentos históricos geográficos, biogeográficos e macroevolutivos, assim como, na elaboração de programas de educação ambiental, visto que o local é usado como ponto turístico atrelado ao Museu dos Dinossauros em Peirópolis, Uberaba, Minas Gerais com o uso recreativo das cachoeiras locais.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos colaboradores Nataly Mendes Neves, Jordana Oliveira Borges, Luiz Felipe Godinho Barreiros, Francielle Carvalho de Freitas Lima, Ronildo Gaia da Silva, Ana Vitória Correia Ramos Rodrigues, Ramon Marques Macedo, Larissa Cruvinel, Kátia Aparecida Nunes Hiroki do laboratório de ecologia aquática (LEA-UFTM) pelo auxílio na coleta e, à Ana Giulia Batoni pela confecção do mapa. Por fim, ao Complexo Cultural e Científico de Peirópolis - UFTM pela disponibilização do espaço físico.

REFERÊNCIAS

ABELHA, M. C. F.; GOULART, E.; KASHIWAQUI, E. A. L.; SILVA, M. R. D. *Astyanax paranae* Eigenmann, 1914 (Characiformes: Characidae) in the Alagados reservoir, Paraná, Brazil: diet composition and variation. **Neotropical Ichthyology**, v. 4, p. 349-356, 2006.

AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C.; PELICICE, F. M. **Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil**. Maringá: Editora da Universidade Estadual de Maringá, 501 p, 2007.

AGOSTINHO, A. A.; JÚLIO JÚNIOR, H. F.; GOMES, L. C.; BINI, L. M.; AGOSTINHO, C. S. **Composição, abundância e distribuição espaço-temporal da ictiofauna**, p. 180-208, 1997.

AGOSTINHO, Â. A.; THOMAZ, S. M.; GOMES, L. C. Conservação da biodiversidade em águas continentais do Brasil. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 70-78, 2005.

ALBERT, J. S.; TAGLIACOLLO, V. A.; DAGOSTA, F. Diversification of Neotropical freshwater fishes. **Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics**, v. 51, p. 27-53, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev-ecolsys-011620-031032>

ALVES, C. B. M.; VONO, V. A ictiofauna do córrego Gameleira, afluyente do rio Grande, Uberaba (MG). **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 9, p. 23-31, 1997.

ARAÚJO, F. G., PEIXOTO, M. G., PINTO, B. C. T., TEIXEIRA, T. P. Distribution of guppies *Poecilia reticulata* (Peters, 1860) and *Phalloceros caudimaculatus* (Hensel, 1868) along a polluted stretch of the Paraíba do Sul River, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 69, p. 41-48, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1519-69842009000100005>

BIFI, A. G.; BAUMGARTNER, D.; BAUMGARTNER, G.; FRANA, V. A.; DEBONA, T. Composição específica e abundância da ictiofauna do rio dos Padres, bacia do rio Iguaçu, Brasil. **Acta Scientiarum Biological Sciences**, v. 28, n. 3, p. 203-211, 2006.

CAMARGO, P. R. S.; SILVA, R. G.; BORGES, J. O.; NEVES, N. M.; BARREIROS, L. F. G.; SOUZA, F. et al. Levantamento de macroinvertebrados em riacho de Pequena ordem. In: BRITO, H. C.; SILVA, M. M. N.; BRITO, Y. M. A.; PORTELA, L. J. P.; SASAKI, J. K. **Meio ambiente e sustentabilidade: pesquisa, reflexões e diálogos emergentes**. Campina Grande: Editora Amplla, cap. 28, p. 372-386, 2021.

CAMARGO, P. R. S.; SOUZA, F.; SILVA, R. G. Influência das atividades antrópicas na diversidade funcional de macroinvertebrados aquáticos na Bacia do Baixo Rio Grande. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 6, p.1-15, p. 2022.

CASATTI, L.; PAULA, F. C.; CARVALHO, F. R. Grass-dominated stream sites exhibit low fish species diversity and dominance by guppies: an assessment of two tropical pasture river basins. **Hydrobiologia**, v. 632, n. 1, p. 273-283, 2009.

CASTRO, R.; CASATTI, L.; SANTOS, H. F.; MELO, A. L.; MARTINS, L. S.; FERREIRA, K. M. et al. Estrutura e composição da ictiofauna de riachos da bacia do rio Grande no estado de São Paulo, sudeste do Brasil. **Biota Neotropica**, v. 4, p. 1-39, 2004.

ELTON, C. S. **The Ecology of Invasions by Animals and Plants**. London: Methuen, 1958.

FAGUNDES, D. C.; LEAL, C. G.; CARVALHO, D. R. D.; JUNQUEIRA, N. T.; LANGEANI, F.; POMPEU, P. D. S. The stream fish fauna from three regions of the Upper Paraná River basin. **Biota Neotropica**, v. 15, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/1676-06032015018714>

- GALVES, W.; SHIBATTA, O. A.; JEREP, F. C. Estudos sobre diversidade de peixes da bacia do alto rio Paraná: uma revisão histórica. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 30, n. 2, p. 141-154, 2009.
- GANASSIN, M. J.; FROTA, A.; MUNIZ, C. M.; BAUMGARTNER, M. T.; HAHN, N. S. Urbanisation affects the diet and feeding selectivity of the invasive guppy *Poecilia reticulata*. **Ecology of Freshwater Fish**, v. 29, n. 2, p. 252-265, 2020.
- HAMMER, O.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. Past: Paleontological Statistic software package for education and data analysis. **Palaeontologia Electronica**, v. 4, n. 1, p. 1-9, 2001.
- INGENITO, L. F. S.; DUBOC, L. F.; ABILHOA, V. Contribuição ao conhecimento da ictiofauna da bacia do alto rio Iguaçu, Paraná, Brasil. **Arquivos de ciências veterinárias e zoologia da UNIPAR**, v. 7, n. 1, p. 23-36, 2004.
- KAVALCO, K. F.; PAZZA R. Aspectos biogeográficos de componentes da ictiofauna da América Central. **ConScientia e Saúde**, v. 6, n. 1, p.147-153. 2007.
- LANGEANI, F.; CASTRO, R. M. C.; OYAKAWA, O. T.; SHIBATTA, O. A.; PAVANELLI, C. S.; CASATTI, L. Diversidade da ictiofauna do Alto Rio Paraná: composição atual e perspectivas futuras. **Biota Neotropica**, v. 7, p. 181-197, 2007.
- LIMA, J. S. Processos biológicos e biomonitoramento: aspectos bioquímicos e morfológicos. In: MAIA, N.B. et al. (Ed.). **Indicadores ambientais: conceitos e aplicações**. São Paulo: EDUC/COMPED/INEP, cap. 5, p. 95-116, 2001.
- LOWE-MCCONNELL, R. H. **Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais**. Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo, 535 p, 1999.
- LUCINDA, P. H. F. First confirmed records of the guppy, *Poecilia reticulata*, from Paraguay. **Ichthyological Contributions of Peces Criollos**, v. 51, p. 1-4, 2017.
- NASCIMENTO, W. S.; BARROS, N. H. C.; ARAÚJO, A. S.; GURGEL, L. L.; CANAN, B.; MOLINA, W. F. Composição da ictiofauna das bacias hidrográficas do Rio Grande do Norte, Brasil. **Biota Amazônia**, v. 4, n. 1, p: 126-131, 2014. Disponível em: DOI: <http://dx.doi.org/10.18561/2179-5746/biotaamazonia.v4n1p126-131>
- OTA, R. R.; DEPRÁ, G. C.; GRAÇA-JUNIOR, W.; PAVANELLI, C.S. Peixes da planície de inundação do alto rio Paraná e áreas adjacentes: revised, annotated and updated. **Neotropical Ichthyology**, v.16, n. 2, p.1-111, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1982-0224-20170094>
- PAULA, M. J.; AKAMA, A.; MORAIS, F. Ictiofauna epígea e hipógea da área cárstica de Pindorama do Tocantins–TO. **Espeleo-Tema**, v. 23, n. 1, p. 23-30, 2012.
- REIS, R. E.; ALBERT, J. S.; DI DARIO, F.; MINCARONE, M. M.; PETRY, P.; ROCHA, L. A. Fish biodiversity and conservation in South America. **Journal of fish biology**, v. 89, n. 1, p. 12-47, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/jfb.13016>
- REIS, R.E.; KULLANDER, S.O.; FERRARIS, C.J. **Check List of the Freshwater Fishes of South and Central America**. Porto Alegre: EDIPUCRS. p. 729, 2003.

RIBEIRO, C. D.; CHAGAS, J. M. A.; THEREZA, M. R.; LANGEANI, F. Checklist and key for the identification of fish fauna of the Uberaba River, Upper Paraná River system, Brazil. **ZooKeys**, v. 875, p. 129, 2019.

SENE, A. M.; ROSA, D. M.; GUTIERRE, S. M. M.; POMPEU, P. S. Freshwater mollusks as proxies for assessing agrochemicals hazards in Volta Grande Reservoir, Brazil. **Revista Ambiente & Água**, v. 16, 2021.

SOUZA, F.; ABREU, J. A. S.; SILVA, C. E. GOUVEIA, A. A. Relação entre parâmetros ecológicos e qualidade ambiental em três córregos na bacia do alto rio Paraná. **Biotemas**, v. 26, n. 4, p. 101-110, 2013.

SOUZA, F.; CARVALHO, L. M. L.; ROCHA, B. G. A.; HIROKI, K. A. N.; PELLI, A. Estrutura ictiofaunística do Rio Uberaba: a influência dos barramentos na dinâmica ecológica das comunidades de peixes. **Biota Amazônia (Biote Amazonie, Biota Amazonia, Amazonian Biota)**, v. 6, n. 4, p. 87-93, 2016.

STATSOFT. Inc. Statistica (data analysis software system), version 7.1. 2005.

VARI, R. P.; MALABARBA, L. R. Neotropical ichthyology: an overview. **Phylogeny and classification of neotropical fishes**, v. 1, p. 1-12, 1998.

WINEMILLER, K. O.; AGOSTINHO, A. A.; CARAMASCHI, E. P. **Fish ecology in tropical streams**. In: Tropical stream ecology. Academic Press, p. 107-146, 2008.

Recebido em: 08/11/2022

Aprovado em: 09/05/2023