



LUÍS OTÁVIO PELOSO SILVESTRE

**DIETA DE *Astyanax lacustris* (LÜTKEN, 1875) NO RESERVATÓRIO
DE FURNAS, MG**

LAVRAS-MG

2023

LUÍS OTÁVIO PELOSO SILVESTRE

**DIETA DE *Astyanax lacustris* (LÜTKEN, 1875) NO RESERVATÓRIO DE
FURNAS, MG**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Ciências Biológicas, para a obtenção do título de Licenciado.

Prof. Dr. Paulo dos Santos Pompeu

Rosalva Sulzbacher

LAVRAS-MG

2023

LUÍS OTÁVIO PELOSO SILVESTRE

DIETA DE *Astyanax lacustris* (LÜTKEN, 1875) NO RESERVATÓRIO DE FURNAS, MG

DIET OF *Astyanax lacustris* (LÜTKEN, 1875) IN FURNAS RESERVOIR, MG

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Ciências Biológicas, para a obtenção do título de Licenciado.

APROVADA em 11 de dezembro de 2023

Marina Ferreira Moreira UFLA

Pedro Leite de Castro Uzeda UFLA

Andressa Mendes da Silva Sene UFLA

Prof. Dr. Paulo dos Santos Pompeu

Rosalva Sulzbacher

LAVRAS-MG

2023

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. METODOLOGIA	3
2.1 Área de Estudo	3
2.2 Métodos	5
3. RESULTADOS	7
4. DISCUSSÃO	11
5. CONCLUSÃO	12
6. REFERÊNCIAS	13

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, mais de 1300 usinas hidrelétricas dominam as bacias hidrográficas do Brasil, e são responsáveis pela produção de mais de 60% da toda a energia elétrica produzida no país (AGOSTINHO et al., 2016; ANEEL, 2020). Apesar de desempenharem um papel muito importante para a economia nacional, esses empreendimentos levam a formação de grandes reservatórios, que são responsáveis por uma série de impactos ecológicos para os rios, tais como: alterações da hidrologia local (que passa de um estado lótico para uma condição lêntica ou semi-lêntica), alterações nas condições físico-químicas da água, no regime de cheias, e, principalmente, promovem modificações e destruição de habitats, influenciando diretamente no ciclo de vida da biota (AGOSTINHO; PELICICE; GOMES, 2007; AGOSTINHO; PELICICE; GOMES, 2008; ARAÚJO et al., 2013; DEVIĆ, 2015; FEARNSSIDE, 2019).

Ainda que os reservatórios sejam, no todo, ambientes impactados, existe uma tendência de aumento de impacto em função de um gradiente espacial. As regiões situadas à montante tendem a preservar algumas das características do rio natural tais como águas rasas e turvas e canal estreito em comparação aos demais compartimentos (ARAUJO LIMA; AGOSTINHO; FABRÉ, 1995). Já as áreas a jusante, situadas nas proximidades da barragem, costumam ser mais largas, profundas e apresentar águas mais claras (ARAUJO LIMA; AGOSTINHO; FABRÉ, 1995). Tais regiões são especialmente afetadas pelas barragens, devido às intensas alterações na descarga de água e no transporte de sedimentos e nutrientes, o que debilita a dinâmica desses ambientes (FRIEDL e WUEST 2002; GRANZOTTI, 2018).

Para peixes, as assembleias tendem a ser mais ricas e abundantes em afluentes e trechos lóticos a montante (AGOSTINHO; PELICICE; GOMES, 2007; AGOSTINHO; PELICICE; GOMES, 2008, BAUMGARTNER *et. al.*, 2017). Já nas áreas lacustres, as mudanças nos padrões de cheias alteram a disponibilidade de recursos e o sucesso reprodutivo, o que conseqüentemente prejudica a composição e a abundância das espécies (GRANZOTTI, 2018). Por outro lado, as comunidades bentônicas, que representam um dos recursos alimentares para as assembleias de peixes, parecem responder às condições locais do reservatório, já que muitos estudos apontam que a distribuição destes organismos se relaciona mais diretamente com a disponibilidade de recursos, qualidade da água e variações de sedimento e substrato (CALLISTO, 2000; CALLISTO *et al.*, 2005). Diante disso, espera-se que as mudanças neste gradiente, tanto em relação aos recursos como nas condições hidrológicas, devam se refletir na dieta das espécies de peixes locais, especialmente as generalistas.

Nesse sentido, é possível que as espécies de peixes estejam respondendo a estes gradientes de condições ambientais de acordo com suas características de história de vida e uso de hábitat. Uma das formas de se avaliar estas respostas se dá através da alimentação. Estudos sobre alimentação de peixes, incluindo dieta e atividade alimentar, fornecem importantes subsídios para o entendimento do funcionamento do ecossistema e dos mecanismos que permitem a coexistência e exploração dos recursos de um mesmo ambiente por várias espécies (BENNEMANN; GALVES; CAPRA; 2011; NOVAKOWSKI; HAHN; FUGI, 2007; VILELLA; BECKER; HARTZ; 2002; ZAVALA-CAMIN, 1996).

Sabemos que algumas espécies possuem comportamento oportunista quando se trata de alimentação (SAVARIS *et al.* 2012; ABELHA; AGOSTINHO; GOULART, 2001). Isso significa que a composição da dieta pode se alterar de diferentes formas, como alternando entre itens escassos e abundantes ou substituindo completamente itens em função de sua ocorrência (DE FATIMA; SILVA; PERETTI; 2001). Com essa habilidade, indivíduos de uma mesma espécie podem explorar diferentes recursos em um mesmo ambiente, ou diminuindo a dependência de itens alimentares específicos para sua sobrevivência (HAHN, 2007; NOVAKOWSKI; HAHN; FUGI, 2007).

Diversos estudos têm demonstrado a plasticidade alimentar do lambari *Astyanax lacustris*, cuja dieta é caracterizada como onívora (BASTIAN *et al.*, 2021; VIDOTTO *et al.*, 2021), herbívora (ALONSO *et al.*, 2019) e onívora com tendência à insetivoria (DA SILVA *et al.*, 2012). Desse modo, é esperado que esta espécie esteja bem distribuída ao longo do reservatório, devido à sua capacidade de explorar os diferentes recursos disponíveis ao longo do gradiente espacial. Pelos mesmos motivos, também é esperado que a alimentação da espécie varie nas diferentes regiões do reservatório. Isso porque, os reservatórios são ambientes heterogêneos, pois o fluxo contínuo de água no sentido nascente-barragem leva à formação de zonas distintas: lótica e lêntica (OLIVEIRA. GOULART, MINTE-VERA, 2004; MOURA JÚNIOR, 2011). Essas regiões, por apresentarem condições diferentes em relação às suas características limnológicas, costumam apresentar biotas diferentes (ARAUJO LIMA; AGOSTINHO; FABRÉ, 1995; OLIVEIRA, GOULART, MINTE-VERA, 2004).

Sendo assim, este estudo teve como objetivo caracterizar a dieta do lambari-do-rabo-amarelo *Astyanax lacustris* em regiões fluviais e lacustres do reservatório de Furnas, bem como avaliar possíveis variações na sua alimentação nessas diferentes regiões deste reservatório.

2. METODOLOGIA

2.1 Área de Estudo

A coleta ocorreu no reservatório da Usina Hidrelétrica de Furnas, localizada na região sul do estado de Minas Gerais, na bacia do rio Grande. Cobrindo por volta de 1440 km² em seu nível máximo, e com um perímetro de cerca de 3500 quilômetros, trata-se do maior reservatório da região sudeste, e suas águas se estendem por dois braços principais (Figura 1). O primeiro segue o curso do rio Grande por 240 km, enquanto que o segundo segue o curso do rio Sapucaí e se estende por 170 km (LEMONS JUNIOR, 2011). A precipitação média anual na bacia é de aproximadamente 1.450 a 1.600 mm, e o clima regional é classificado como subtropical úmido, com temperaturas variando de 18°C a 29°C (PEEL; FINLAYSON; MCMAHON, 2007).

Para a coleta dos dados, foram sorteados 7 pontos de amostragem em um *buffer* de 35 km no reservatório de Furnas, buscando compreender desde áreas fluviais (próximas aos trechos livres) até regiões lacustres (próximas à barragem), em ambos os braços do reservatório (Figura 2). Os sítios amostrais foram agrupados em regiões lacustres e fluviais referentes aos dois braços. As regiões foram denominadas como L1 e L2 (regiões lacustres) e F1 e F2 (regiões fluviais) (Tabela 1).

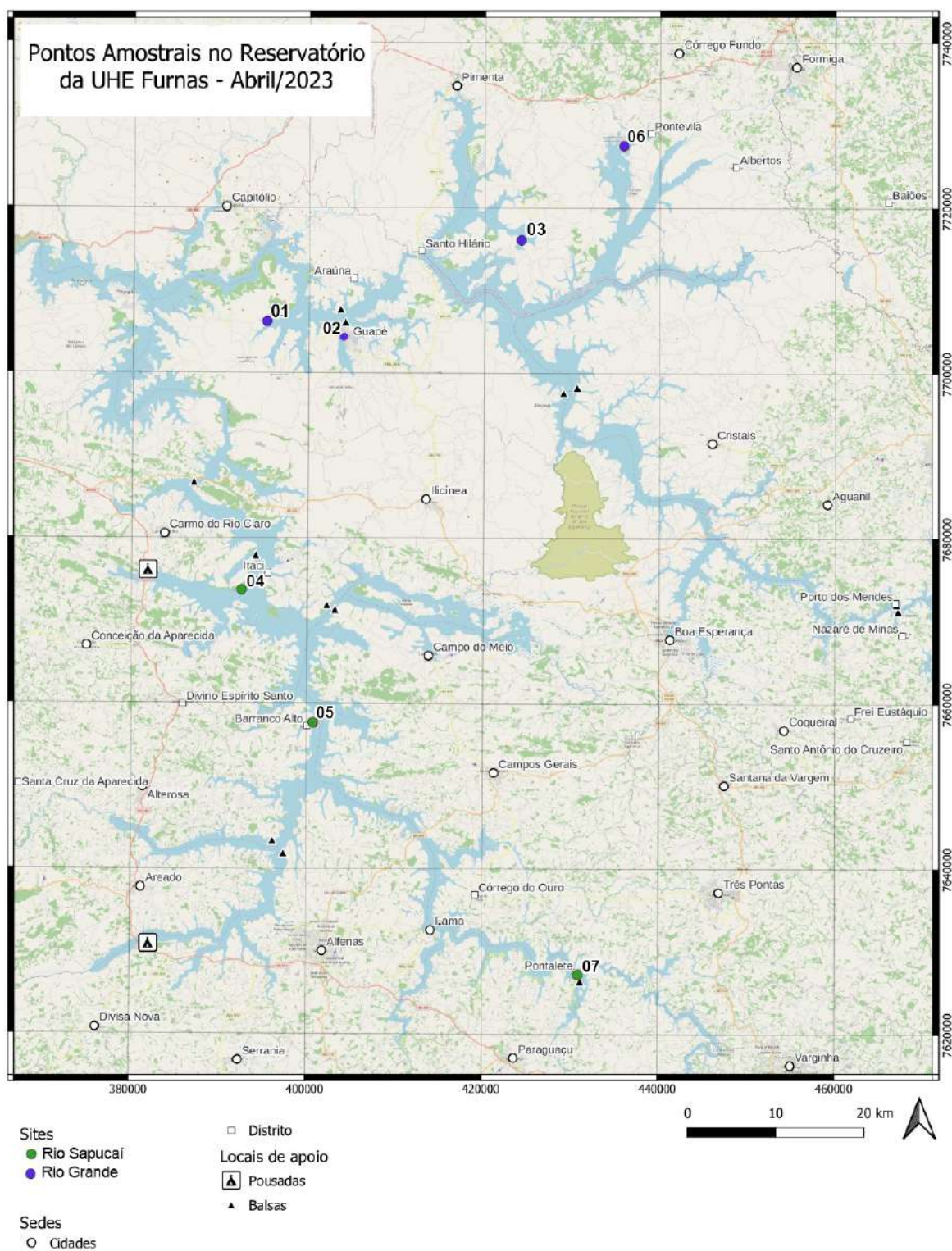
Em cada região, foram selecionados 20 indivíduos de *Astyanax lacustris* (distribuídos entre os pontos amostrais) para terem seus conteúdos estomacais analisados. Essa seleção foi feita tentando manter a maior diversidade possível de tamanhos entre os indivíduos, a fim de se obter uma maior variedade de resultados.

Figura 1: Vista panorâmica do Reservatório de Furnas



Fonte: AC Júnior

Figura 2: Mapa dos pontos de amostragem do reservatório de Furnas



Fonte: Do autor

Tabela 1 - Lista dos sítios amostrais que compõem cada uma das regiões de amostragem no reservatório de Furnas, MG

Ponto	Região	Rio	Coordenada
1	L1	Grande	395254 (longitude) / 7706211 (latitude)
2	L1	Grande	493986 (longitude) / 7703157 (latitude)
3	L1	Grande	424197 (longitude) / 7716106 (latitude)
4	L2	Sapucaí	392506 (longitude) / 7673726 (latitude)
5	L2	Sapucaí	400690 (longitude) / 7657656 (latitude)
6	F1	Grande	435861 (longitude) / 7727487 (latitude)
7	F2	Sapucaí	430896 (longitude) / 7627153 (latitude)

Fonte: Do autor

2.2 Métodos

A coleta foi realizada em abril de 2023, no final da estação chuvosa, quando o reservatório estava muito cheio. Esse fator foi muito importante, tendo em vista que as margens alagadas proporcionam uma grande quantidade de microhabitats, que garantem maior riqueza e diversidade de espécies de peixes, ampliando dessa maneira, os resultados do trabalho.

Para a coleta, em cada ponto de amostragem, foram realizados três arrastos com uma rede de cerco na região marginal de cada um dos pontos de amostragem (Figura 3). Para isso, 2 pessoas permaneciam na margem segurando as extremidades da rede, enquanto uma terceira fazia uma meia lua com a rede dentro da água para capturar os peixes de pequeno porte. Em seguida, os demais puxavam a rede para fora, a fim de que, em terra firme, fossem retirados os peixes coletados.

Após cada arrasto, os peixes foram anestesiados com Eugenol, fixados em formol 10% e acondicionados em sacos plásticos contendo a identificação do ponto amostral correspondente. Em laboratório, os animais foram triados e identificados de acordo com Ota *et al.* (2018) (Figura 4). Depois, foram mergulhados em álcool 70 e colocados em sacos plásticos dentro de uma bombona. Não foi feito o tombamento de nenhum indivíduo coletado.

Figura 3: Rede de Arrasto utilizada para capturar os peixes



Fonte: Do autor

Figura 4: Exemplos de *Astyanax lacustris* triados em laboratório



Fonte: Do autor

Em laboratório, cada indivíduo foi medido por meio do comprimento padrão, e em seguida, foram retirados seus estômagos. Posteriormente, através de uma lupa, os estômagos foram abertos e seus conteúdos identificados até o menor nível taxonômico possível. Itens distintos foram separados e pesados, utilizando-se volume por m³. Para itens que estivessem muito misturados em uma mesma amostra, foi estimada a porcentagem de cada um após calcular o volume total do conteúdo (ex: uma amostra de 25 m³ com 40% de restos de inseto, 40% de matéria vegetal e 20% de matéria digerida).

Avaliou-se também a presença e ausência de microplásticos nos estômagos analisados. Os sedimentos encontrados nos estômagos foram desconsiderados para este estudo, por terem tido uma abundância pouco significativa e não serem o foco principal. Para cada item alimentar, por ponto e região, foram calculadas a frequência de ocorrência e peso relativo do item.

3 Resultados

Foram encontrados 16 itens alimentares nos estômagos analisados. O item mais abundante e mais frequente foi resto de inseto, registrado em 70,8% dos estômagos e representando cerca de 26% do volume total consumido (Tabela 2). Os grupos mais abundantes foram Formicidae (que se fez presente em todas as regiões, especialmente em F2 e L2), Hemiptera (mais abundantes nas regiões F1 e L1) e Ephemeroptera (presente somente em F2 e L1).

A riqueza de itens consumidos por cada indivíduo nas diferentes regiões avaliadas foi maior nas regiões fluviais do reservatório, com médias de 2,7 e 2,9 itens por indivíduo nos braços do rio Grande e Sapucaí, respectivamente (Figura 5). Estas mesmas regiões também apresentaram os maiores volumes totais de itens consumidos por *Astyanax lacustris* (Figura 6).

Quanto à variação na composição dos itens alimentares, houve uma variação considerável de itens entre as regiões lacustres e fluviais (Figura 7). As áreas lóxicas apresentaram uma grande quantidade de matéria digerida, especialmente na região L1, onde também foi detectado a presença de escamas de peixes em um dos estômagos analisados. Contudo, a segregação dos braços do reservatório mostrou-se mais relevante do que o gradiente longitudinal. Isso porque, nas regiões pertencentes ao braço do rio Grande (F1 e L1), percebeu-se um predomínio de insetos, enquanto que nas regiões do braço do Sapucaí (F2 e L2) houve predominância de matéria vegetal (Figura 8).

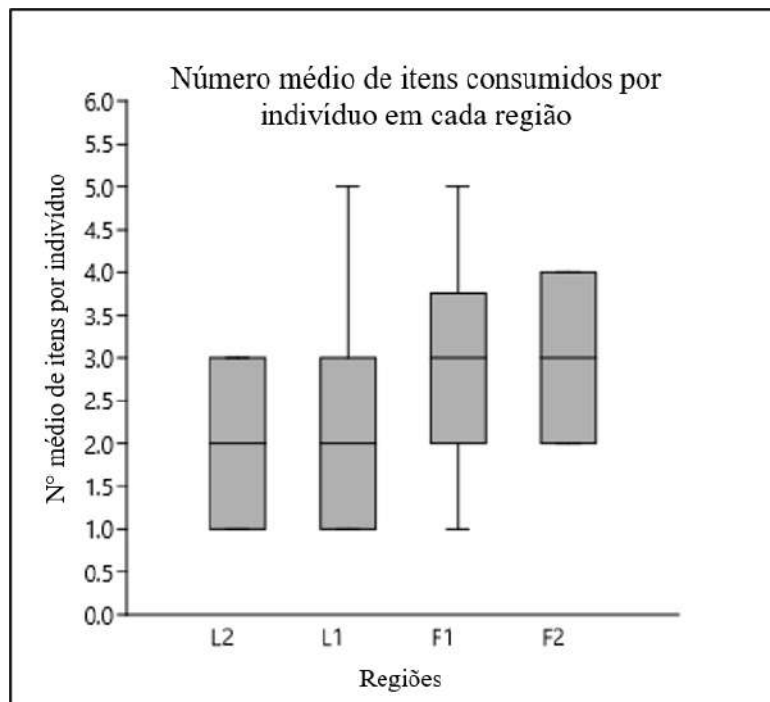
Foi registrada a ocorrência de microplásticos em mais da metade dos estômagos avaliados, com pouca variação no percentual de ocorrência entre as regiões. Ainda assim, é possível observar um sutil aumento de microplástico nas áreas lacustre e fluvial do braço do rio Grande (Figura 9).

Tabela 2 - Composição e volume (m³) dos itens alimentares encontrados nos estômagos de *Astyanax lacustris* coletados nas diferentes regiões do reservatório de Furnas, MG.

ÍTEM	F1	F2	L1	L2	TOTAL
Inseto Terrestre					
Diptera		5		22	27
Formicidae	2,25	83	19	62	166,25
Hemiptera		2			2
Inseto Aquático					
Coleoptera		4			4
Diptera	1	5	4	44	54
Ephemeroptera		17	5		22
Hemiptera	38	20	165		223
Heteroptera	14,5		5	11	30,5
Trichoptera			4		4
Outros					
Alga Filamentosa		25			25
Escama de Peixe	25				25
Matéria Digerida	778	412	122	40	1352
Matéria Vegetal	258	640	201	780	1879
Microalga	1,3		11,3		12,6
Nadadeira de Peixe	7				7
Resto de Inseto	444,1	326	332	258	1360,1
Zooplanceton		1			1

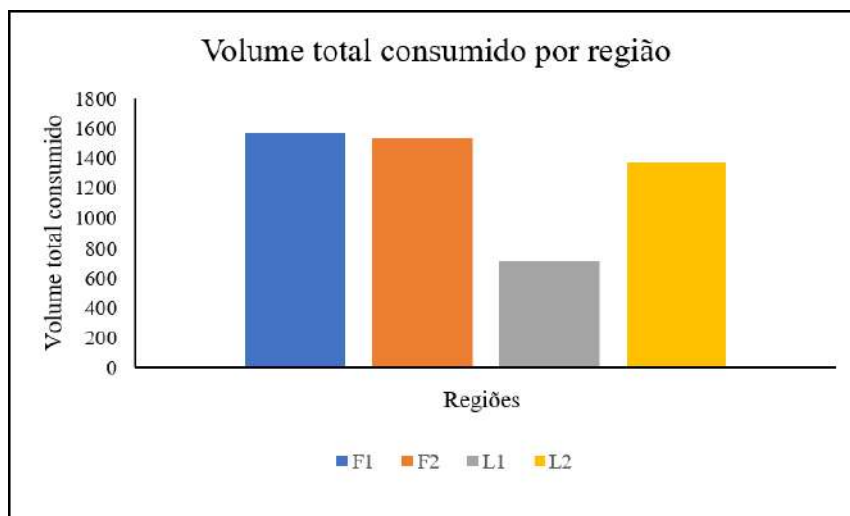
Fonte: Do Autor

Figura 5 - Número médio de itens alimentares consumidos por *Astyanax lacustris* em cada região do reservatório de Furnas, MG.



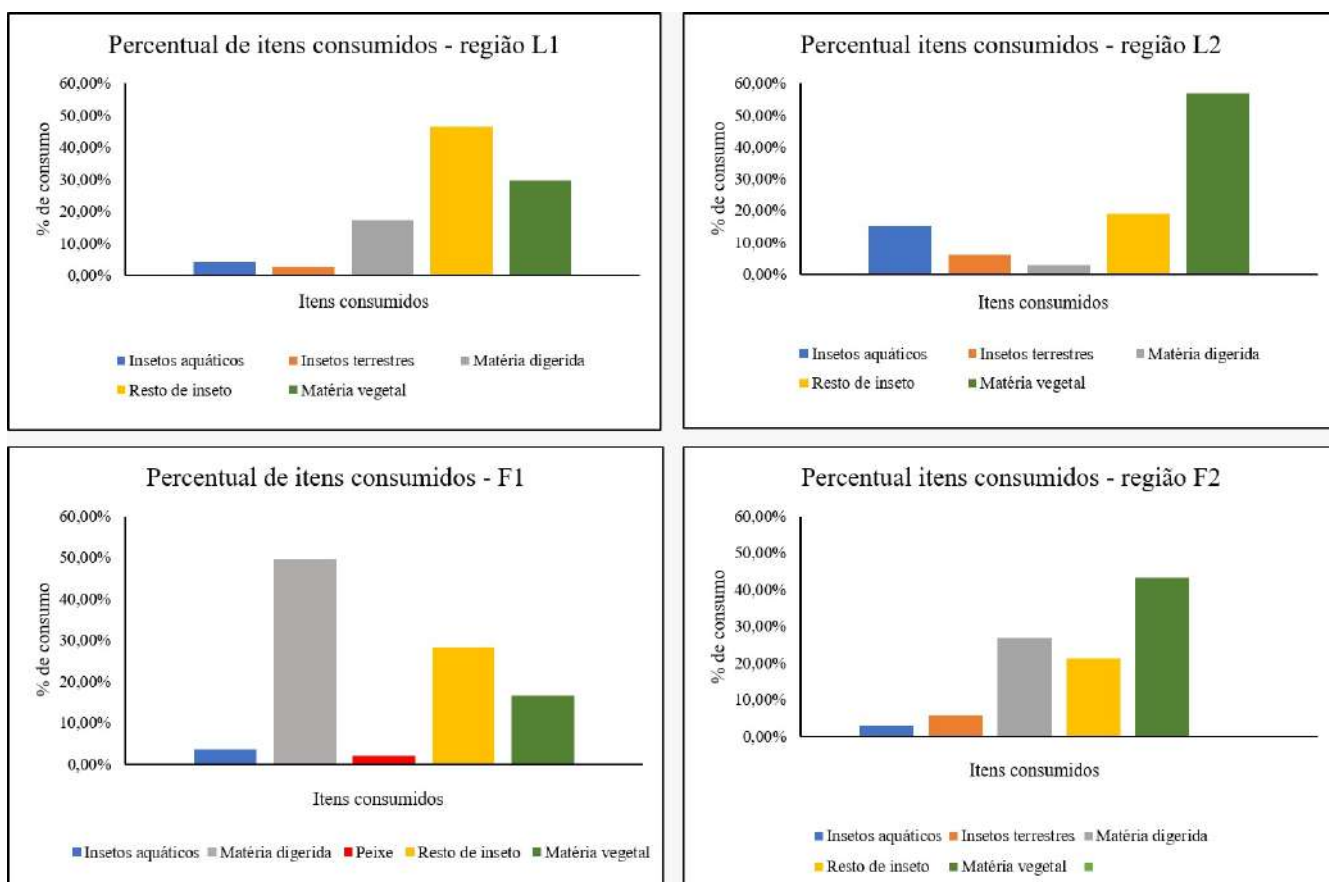
Fonte: Do Autor

Figura 5 - Volume total de itens consumidos por *Astyanax lacustris* em cada região do reservatório de Furnas, MG.



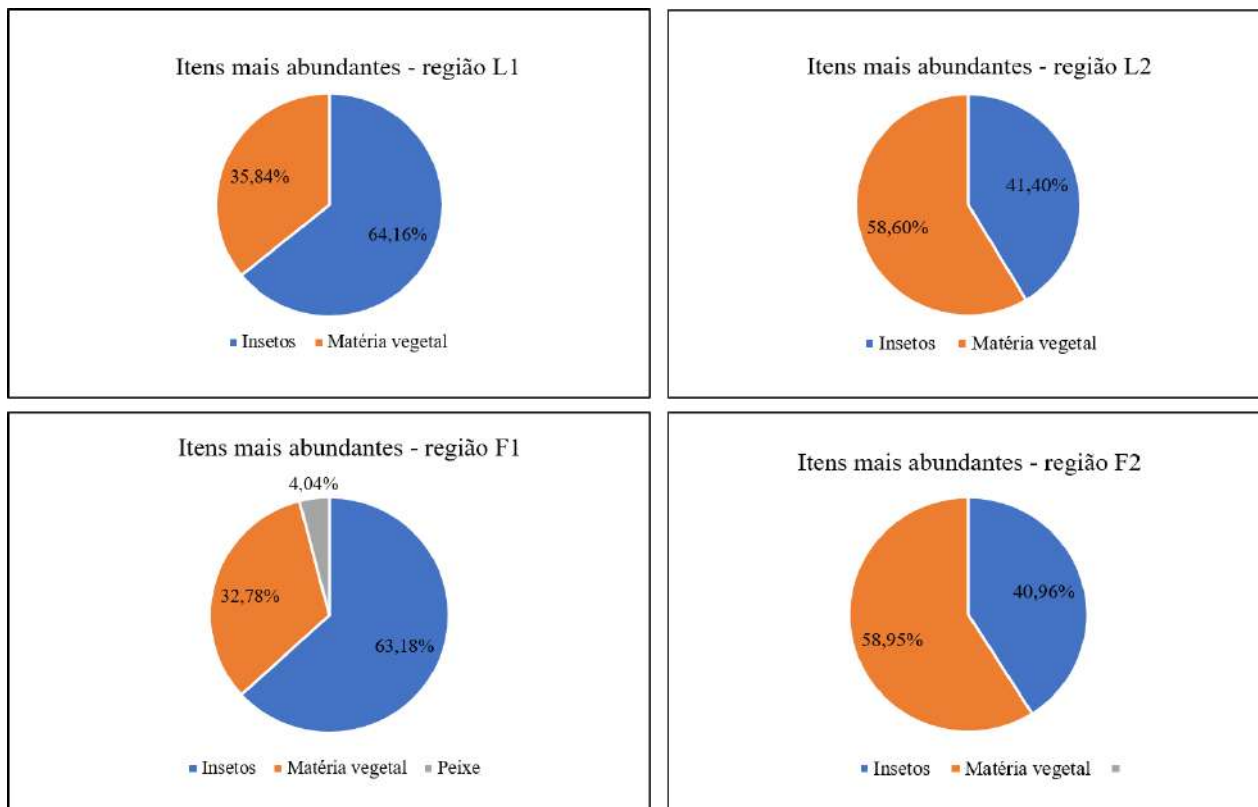
Fonte: Do Autor

Figura 6 - Percentual de itens consumidos por *Astyanax lacustris* em cada região do reservatório de Furnas, MG



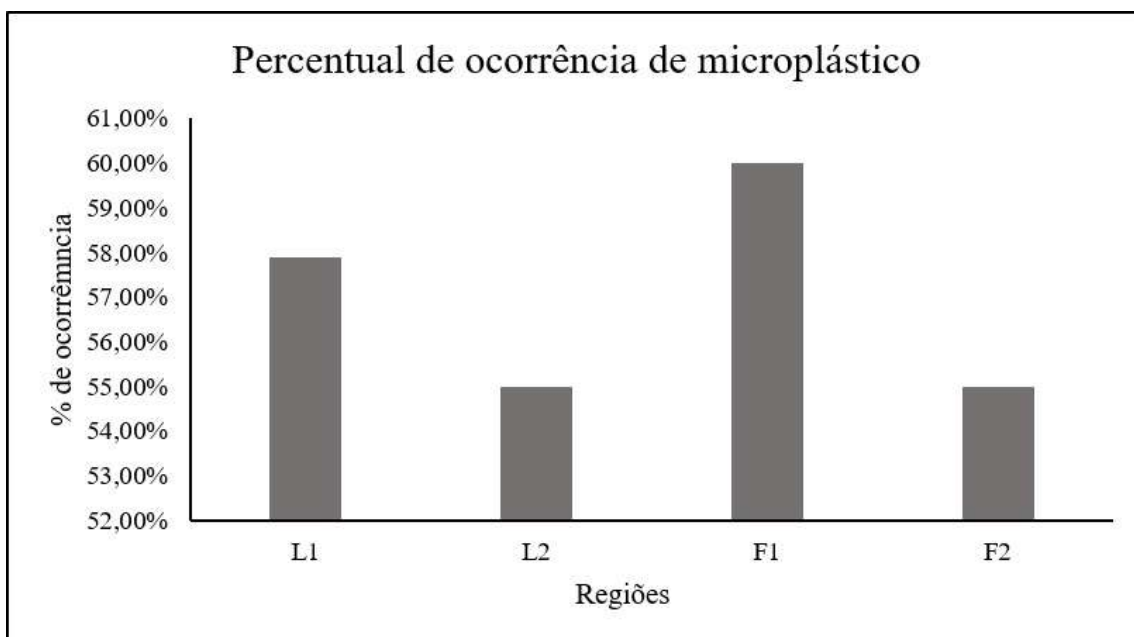
Fonte: Do autor

Figura 7 - Variação proporcional do volume dos itens mais abundantes da dieta de *Astyanax lacustris* no reservatório de Furnas, MG.



Fonte: Do Autor

Figura 8 - Percentual de ocorrência de microplástico na dieta de *Astyanax lacustris* no reservatório de Furnas, MG.



Fonte: Do Autor

4. Discussão

A diversidade de itens alimentares encontrados nos estômagos de *Astyanax lacustris* ressalta o caráter onívoro (BASTIAN *et al.*, 2021; DA SILVA *et al.*, 2012; VIDOTTO *et al.*, 2021) e oportunista desta espécie, que se alimenta dos itens que estiverem disponíveis à deriva, tais como macroinvertebrados (BENNEMANN *et al.* 2011). Dentre os grupos de macroinvertebrados que encontramos na dieta, destacam-se: Ephemeroptera, Coleoptera, Trichoptera, Heteroptera, Hemiptera, Diptera e Formicidae, sendo esses três últimos os mais abundantes. Nesse sentido, diversos estudos sobre a dieta de *Astyanax* também reportaram o consumo desses itens (DA SILVA CASSEMIRO; HAHN; FUGI, 2002; MAZZONI; IGLESIAS-RIOS, NERY, 2010; DA SILVA *et al.* 2012; BASTIAN *et al.* 2021). Fontes tanto autóctones (insetos aquáticos) quanto alóctones (insetos terrestres) foram observadas. Também nos chamou atenção a ocorrência de itens vegetais, que se fizeram muito presente nos estômagos analisados e que também já tiveram sua ocorrência reportada (DE FATIMA; SILVA; PERETTI, 2001; DA SILVA CASSEMIRO; HAHN; FUGI, 2002; MAZZONI; NERY; IGLESIAS-RIOS, 2010; BASTIAN *et al.* 2021).

As maiores riquezas e abundâncias de itens alimentares encontradas nas regiões fluviais podem estar relacionadas ao gradiente longitudinal do reservatório. Diversos estudos têm demonstrado que trechos fluviais são menos impactados e apresentam maior riqueza e diversidade de peixes que os trechos lacustres (ORSI, 2004; AGOSTINHO, PELICICE, GOMES, 2008; ORSI, 2010; AGOSTINHO *et al.* 2016; ZACARDI, 2021). Já a comunidade de macroinvertebrados bentônicos têm sua distribuição influenciada tanto por fatores locais quanto por variações longitudinais (BRANDIMARTE; ANAYA; SHIMIZU, 2005), sendo que muitos fatores causados pelo represamento podem estar associados à diminuição na riqueza da comunidade, tais como a deposição de material no reservatório, a diminuição transporte de matéria orgânica a jusante e o diminuição da velocidade de correnteza do rio (BRANDIMARTE; ANAYA; SHIMIZU, 2005). Brandimarte e colaboradores (2015) reportaram a influência do gradiente longitudinal na distribuição e na abundância das espécies bentônicas nos reservatórios do Rio Grande, destacando a dominância de grupos característicos de ambientes eutrofizados, como as famílias Tubificidae e Chaoboridae, assim como a maior abundância geral de famílias nos compartimentos à montante do reservatório. Sabe-se que, por haver um maior distanciamento da barragem, as áreas fluviais tendem a preservar as características naturais do rio. Sendo assim, é esperado que isso possa ocasionar em um aumento na quantidade e disponibilidade de recursos nestas regiões.

A segregação dos braços que compõem o reservatório se mostrou importante na determinação da composição dos itens consumidos por *Astyanax lacustris*. Os trechos do rio Grande e Sapucaí apresentam características físico-químicas distintas e parecem estar fornecendo diferentes recursos alimentares, que são amplamente incorporados na dieta generalista desta espécie, que é reconhecida pela sua ampla distribuição tanto em rios como em reservatórios (ORSI *et al.* 2004). Segundo Santos *et al.* (2010), o entorno do rio Sapucaí é densamente povoado, o que tem causado uma degradação progressiva, principalmente devido à liberação de produtos industriais, agrícolas e resíduos residuais sanitários nos cursos de água. Além disso, Sampaio e colaboradores (2008) também fornecem mais detalhes acerca das diferenças entre os dois braços, especialmente no que se refere ao turvamento da água. Segundo esses autores, as águas do rio Sapucaí são mais turvas que as do Grande, sendo compostas majoritariamente por matéria orgânica, ao passo que as águas do rio Grande são compostas mais por matéria inorgânica.

A presença de microplástico nos estômagos analisados pode ser um indicativo do grau de antropização direta ou indireta que afeta o reservatório de Furnas. Estudos recentes vêm apontando a presença de fibras e fragmentos plásticos na dieta de *Astyanax lacustris* (SANTOS *et al.*, 2020) e demais espécies do gênero *Astyanax* (OLIVEIRA *et al.*, 2020; GODOY-BALCARCEL *et al.*, 2021). A ingestão de microplásticos pode ser tóxica aos peixes e causar mortalidade (LOURENÇO *et al.*, 2023), o que ressalta a importância dos estudos de dieta de peixes em ambientes impactados. É interessante notar, que a dinâmica do microplástico em reservatórios ainda é pouco compreendida. No presente estudo, não foram observados padrões nítidos de diferenças na frequência de ingestão entre as regiões fluviais e lacustres. No caso de Furnas, fatores relacionados ao aporte de resíduos em cada braço do reservatório parecem ser mais importantes, já que houve mais presença de partículas nos estômagos dos peixes do braço do rio Grande, provavelmente devido a grandes barramentos a montante presentes nesse rio, que poderiam estar contribuindo para a maior retenção desses poluentes.

5. Conclusão

Nossos resultados mostraram que as regiões fluviais do reservatório apresentaram maior riqueza e abundância de itens alimentares consumidos por *Astyanax lacustris*, quando comparadas com as regiões lacustres. Nossa hipótese inicial era que a diferenciação do gradiente, entre lântico e lótico, seria determinante para identificar a variedade de itens alimentares. Porém, notamos que a segregação dos braços do reservatório foi mais importante do que o gradiente espacial para a composição da dieta, de modo que os peixes do braço do rio Grande alimentaram-se

predominantemente de matéria vegetal, enquanto os peixes do rio Sapucaí consumiram mais insetos. Provavelmente isso ocorreu devido às diferenças na hidrologia e na composição da água entre cada um dos braços. Também foram encontradas partículas de microplástico em todas as regiões, especialmente no trecho do rio Grande, sendo que a dinâmica deste contaminante em ambientes barrados merece ser melhor investigada em estudos futuros.

6. Referências

ABELHA, Milza Celi Fedatto; AGOSTINHO, Angelo Antonio; GOULART, Erivelto. **Plasticidade trófica em peixes de água doce**. Acta Scientiarum, Maringá, v. 23, n.2, p.425-434, 2001. Disponível em: http://www.eduem.uem.br/acta/bio/2001/20_044_01.pdf. Acesso em: 28/11/2023.

ANEEL – AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Matriz Elétrica Brasileira. Disponível em: <https://arpariogrande.org.br/bhrg/#:~:text=Ao%20longo%20do%20seu%20curso,Col%20C3%81gua%20Vermelha>. Acesso em: 21 nov. 2023.

AGOSTINHO, A. A. et al. **Fish assemblages in Neotropical reservoirs: Colonization patterns, impacts and management**. Fisheries Research, v. 173, p. 26-36, 2016.

AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C.; PELICICE, F. M. **Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil**. Maringá: Eduem, 2007.

AGOSTINHO, A. A.; PELICICE, F. M.; GOMES, L. C. **Dams and the fish fauna of the Neotropical region: impacts and management related to diversity and fisheries**. Brazilian journal of biology, v. 68, n. 4, p. 1119-1132, 2008.

ALONSO, Mirella B. et al. **Changes in trophic characteristics of two fish species of Astyanax (Teleostei: Characidae) in response to aquatic pollution**. Zoologia (Curitiba), v. 36, 2019.

ARAÚJO LIMA, C. A. R. M.; AGOSTINHO, A. A. FABRÉ, N. N. **Trophic aspects of fish communities in Brazilian rivers and reservoirs**. Limnology in Brazil. ABC/SBL, p. 105-136, 1995.

ARAÚJO, Ercilia S. et al. **Mudanças nas relações de decaimento de distância após regulação fluvial: similaridade entre assembleias de peixes em um grande rio amazônico**. Ecologia de Peixes de Água Doce, v. 22, n. 4, pág. 543-552, 2013.

BASTIAN, Rodrigo et al. **Daily variation feeding of Astyanax lacustris (Lütken 1875) in a subtropical river**. Acta Scientiarum. Biological Sciences, v. 43, p. e54516-e54516, 2021.

BAUMGARTNER, M. T.; BAUMGARTNER, G.; GOMES, L. C. **Spatial and temporal variations in fish assemblage: testing the zonation concept in small reservoirs**. Brazilian Journal of Biology, v. 78, p. 487-500, 2017.

BENNEMANN, Sirlei Terezinha; GALVES, Wanner; CAPRA, Luiz Gustavo. **Recursos alimentares utilizados pelos peixes e estrutura trófica de quatro trechos no reservatório Capivara (Rio Paranapanema)**. *Biota Neotropica*, v. 11, p. 63-72, 2011.

BRANDIMARTE, Ana Lúcia; ANAYA, Maurício; SHIMIZU, Gisela Yuka. Downstream impact of Mogi-Guacu River damming on the benthic Invertebrates(Sao Paulo State, Brazil). *Acta Limnologica Brasiliensia*, v. 17, n. 1, p. 27-36, 2005.

BRANDIMARTE, Ana Lúcia et al. **Comunidade de invertebrados bentônicos em reservatórios do Estado de São Paulo: aspectos temporais e espaciais**. *Ecologia de reservatórios e interfaces*, p. 460, 2015.

CALLISTO, M.; MORETTI, M.; GOULART, MDC. Macroinvertebrados bentônicos. **Lago Batata: impacto e recuperação de um ecossistema amazônico**. Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 342p, p. 141-151, 2000.

CALLISTO, M. et al. **Avaliação da biodiversidade de macroinvertebrados bentônicos ao longo de uma cascata de reservatórios no baixo rio São Francisco (nordeste do Brasil)**. *Revista Brasileira de Biologia* , v. 65, p. 229-240, 2005.

DA SILVA CASSEMIRO, Fernanda Aparecida; HAHN, Norma Segatti; FUGI, Rosemara. **Avaliação da dieta de *Astyanax altiparanae* Garutti & Britski, 2000 (Osteichthyes, Tetragnopterinae) antes e após a formação do reservatório de Salto Caxias, Estado do Paraná, Brasil**. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, v. 24, p. 419-425, 2002.

DA SILVA, Danyelle Alves et al. **Ecologia alimentar de *Astyanax lacustris* (Osteichthyes: Characidae) na Lagoa do Piató, Assu, Rio Grande do Norte, Brasil**. *Biota Amazônia (Biote Amazonie, Biota Amazonia, Amazonian Biota)*, v. 2, n. 1, p. 74-82, 2012.

DE FATIMA ANDRIAN, Izabel; SILVA, Heloísa Baleroni Rodrigues; PERETTI, Danielle. **Dieta de *Astyanax bimaculatus* (Linnaeus, 1758) (Characiformes, Characidae), da área de influência do reservatório de Corumbá, Estado de Goiás, Brasil**. *Acta Scientiarum Maringá*, v. 23, n. 2, p. 435-440, 2001.

DEVIĆ, Gordana. **Environmental impacts of reservoirs**. *Environmental Indicators*, p. 561-575, 2015.

FEARNSIDE, Philip Martin. **Os impactos socioambientais das barragens amazônicas brasileiras**. *As Lutas Socioambientalistas na América Latina e no Mundo*, p. 259-289, 2019.

FRIEDL, Gabriela; WÜEST, Alfred. **Disrupting biogeochemical cycles-Consequences of damming**. *Aquatic Sciences*, v. 64, p. 55-65, 2002.

GODOY-BALCARCEL, Bebelyn et al. **Identificación de microplástico en el contenido gastrointestinal de peces comerciales**. 2021

GRANZOTTI, Rafaela Vendrametto. **Impactos a jusante de barragens: mudanças nas assembleias de peixes invertívoros**. 2018. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Maringá. Departamento de Biologia. Programa de Pós-Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais. 2018

HAHN, Norma Segatti. **A alimentação de peixes em reservatórios brasileiros: alterações e consequências nos estágios iniciais do represamento.** *Oecologia Brasiliensis*, v. 11, n. 4, p. 469-480, 2007.

LEMOS JUNIOR, Clésio Barbosa. **A implantação da usina hidrelétrica de Furnas (MG) e suas repercussões: estudo sobre a territorialização de políticas públicas.** *Conexão ciência (Online)*, v. 6, n. 2, p. 97-113, 2011.

MAZZONI, Rosana; NERY, Livia Lourenço; IGLESIAS-RIOS, Ricardo. **Ecologia e ontogenia da alimentação de *Astyanax janeiroensis* (Osteichthyes, Characidae) de um riacho costeiro do Sudeste do Brasil.** *Biota Neotropica*, v. 10, p. 53-60, 2010.

MOURA JÚNIOR, Edson Gomes de et al. **O gradiente rio-barragem do reservatório de Sobradinho afeta a composição florística, riqueza e formas biológicas das macrófitas aquáticas?** *Rodriguésia*, v. 62, p. 731-742, 2011.

NOVAKOWSKI, Gisele Caroline; HAHN, Norma Segatti; FUGI, Rosemara. **Alimentação de peixes piscívoros antes e após a formação do reservatório de Salto Caxias, Paraná, Brasil.** *Biota Neotrópica*, v. 7, p. 149-154, 2007.

OLIVEIRA, Cristian Wesley de Souza; CORRÊA, Cláudia dos Santos; SMITH, Welber Senteio. **Food ecology and presence of microplastic in the stomach content of neotropical fish in an urban river of the upper Paraná River Basin.** *Revista ambiente & água*, v. 15, 2020.

OLIVEIRA, E. F.; GOULART, E.; MINTE-VERA, C. V. **Diversidade de peixes ao longo de gradientes espaciais no reservatório de Itaipu, Paraná, Brasil.** *Brazilian Journal of Biology*, v. 64, p. 447-458, 2004.

ORSI, Mário Luís; CARVALHO, Edmir Daniel; FORESTI, Fausto. **Biologia populacional de *Astyanax altiparanae* Garutti & Britski (Teleostei, Characidae) do médio rio Paranapanema, Paraná, Brasil.** *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 21, p. 207-218, 2004.

ORSI, Mário Luis. **Estratégias reprodutivas de peixes da região média-baixa do rio Paranapanema, Reservatório de Capivara.** Blucher Acadêmico, São Paulo, 2010.

OTA, R. R.; DEPRÁ, G. C.; GRAÇA, W. J. G.; 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. e170094, 2018.

PEEL, Murray C.; FINLAYSON, Brian L.; MCMAHON, Thomas A. **Mapa mundial atualizado da classificação climática de Köppen-Geiger.** *Hidrologia e ciências do sistema terrestre*, v. 5, pág. 1633-1644, 2007.

SAMPAIO, M. B.; GRECO, M. K.; PINTO-COELHO, R. M. **Estudo Técnico Científico Visando a Delimitação de Parques Aquícolas nos Lagos das Usinas Hidroelétricas de Furnas e Três Marias.** Secretaria de Aquicultura e Pesca da Presidência da República e Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia e Ensino Superior de Minas Gerais, Belo Horizonte, v. 22, 2008.

SANTOS, RM et al. **Biomassa e produção de Cladocera no reservatório de Furnas, Minas Gerais, Brasil.** Revista Brasileira de Biologia , v. 70, p. 879-887, 2010.

SANTOS, Tacieli dos et al. **First record of microplastics in two freshwater fish species (Iheringthys labrosus and Astyanax lacustris) from the middle section of the Uruguay River, Brazil.** Acta Limnologica Brasiliensia, v. 32, 2020.

SAVARIS, Marcoandre et al. **Predação oportunista de peixes por caranguejos anomuranos (Crustacea, Anomura, Aeglidae) em rios do sul do Brasil.** Biota Neotropica , v. 12, pág. 248-251, 2012.

VIDOTTO-MAGNONI, Ana P. et al. **Biologia populacional de Astyanax lacustris (Pisces, Characiformes) em um reservatório Neotropical e seus afluentes.** Anais da Academia Brasileira de Ciências , v. e20190565, 2021.

VILELLA, Fábio Silveira; BECKER, Fernando Gertum; HARTZ, Sandra Maria. **Diet of Astyanax species (Teleostei, Characidae) in an Atlantic forest river in Southern Brazil.** Brazilian Archives of Biology and Technology, v. 45, p. 223-232, 2002.

ZACARDI, Diego Maia et al. **O gradiente longitudinal (rio-barragem) do reservatório de Curuá-Una afeta a composição das assembleias de larvas de peixes?** Revista Brasileira de Meio Ambiente, v. 9, n. 1, 2021.

ZAVALA-CAMIN, Luis Alberto. **Introdução aos estudos sobre alimentação natural em peixes.** 1996.