



# **CGH OURO BRANCO**

**6º Relatório de Monitoramento  
da Fauna Aquática  
julho 2019**

# CGH OURO BRANCO

## 6º Relatório de Monitoramento da Ictiofauna

Julho/2019

### INTRODUÇÃO

O rio Mourão (ou da Várzea) integra a sub-bacia do rio Ivaí o qual, por sua vez, é considerado um tributário do rio Paraná com alta declividade, assim como os rios Tibagi e Piquiri (AGOSTINHO et al., 1995). O relevo na cabeceira e terço médio da bacia do rio Mourão se apresentam de ondulado a plano, no qual o rio se forma ao receber pequenos afluentes por ambas as margens. Seus principais contribuintes são os rios Sem Passo, Campina e São João.

O rio Mourão (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**), desenvolve-se na direção sul-norte, guinando para nordeste apenas em seu trecho final. Ao longo de seu trajeto o rio Mourão possui vários desníveis concentrados e algumas corredeiras. Apresenta um comprimento total de 150 km, sendo considerado um rio de pequeno a médio porte. A área de drenagem total da bacia do rio Mourão, na foz, é de 1.550km<sup>2</sup> e a área de drenagem, no ponto Ouro Branco, é de 956 km<sup>2</sup>.

A região biogeográfica neotropical, que compreende a América do Sul e Central é, de modo geral, conhecida por possuir comunidades de peixes com muitas espécies e com inter-relações complexas entre seus membros, como consequência de uma ampla área de drenagem e grande heterogeneidade ambiental (LOWE-McCONNELL, 1987).



Figura 1: O rio da Várzea ou Mourão, na área de estudo



Esta região apresenta a mais diversificada ictiofauna de água doce mundo, a qual compreende aproximadamente 60 famílias, centenas de gêneros e aproximadamente 5.000 espécies de peixes já descritas.

Apesar desta constatação, os dados ictiofaunísticos obtidos para o Brasil são ainda insipientes e considerados incompletos, uma vez que a documentação é insuficiente para as áreas de cabeceiras de rios e riachos. Isto pode ser facilmente verificado, uma vez que, a cada novo esforço de coleta em áreas pouco exploradas, novas espécies são descobertas e descritas. Tais fatos demonstram que estimativas sobre a diversidade de peixes, baseadas nos dados atualmente disponíveis, estão longe de refletir a verdadeira composição taxonômica e a distribuição dos grupos de peixes existentes (MENEZES, 1996).

A determinação da ictiofauna da bacia do rio Mourão será baseada em dados de estudos já realizados nas micro bacias formadoras do alto e médio curso do rio Ivaí, na qual o rio Mourão é tributário. A bacia do rio Ivaí é composta por pelo menos 90 espécies de pequeno (< 20 cm), médio (entre 20 e 40 cm) e grande porte (> 40 cm). A participação das diferentes ordens reflete a situação descrita para os rios neotropicais por LOWE-McCONNELL (1987 apud AGOSTINHO et al., 1997a,b), sendo que mais de 85% dos peixes pertencem às ordens Characiformes e Siluriformes. Este número de espécies pode ser considerado como subestimado em virtude da falta de conhecimento da composição taxonômica, em nível de espécie, de alguns táxons representados (*Astyanax*, *Characidium*, *Hypoptopomatinae*, *Hypostomus*, *Rineloricaria*, *Trichomycterus*, *Rhamdia*).

O total de táxons registrado representa apenas 17% da ictiofauna do rio Paraná (que possui cerca de 600 espécies), todavia, se considerarmos o trecho entre a foz do rio Paranapanema e o reservatório de Itaipu, que apresenta 170 espécies (AGOSTINHO et al., 1997), este valor passa para 53% da ictiofauna deste mesmo rio. O número de espécies registradas é, ainda, superior ao observado em outros tributários da margem esquerda do rio Paraná, como o rio Piquiri (57 espécies) (AGOSTINHO et al., 1997a,b), rio Iguaçu (52 espécies) (GARAVELLO et al., 1997), riacho Caracu e ribeirão São Pedro (71 espécies), e um afluente do rio Pardo (19 espécies) (CASTRO & CASATTI, 1997). Apesar desta constatação, a diversidade do reservatório de Itaipu é sensivelmente superior a seus tributários de margem esquerda, como já constatado por CECILIO et al., (1997). Segundo WOOTON (1990), este menor número de espécies provavelmente esteja relacionado à pequena área destas sub-bacias, as quais apresentam uma pequena heterogeneidade de ambientes, fato já constatado como um amplificador da riqueza de espécies.

Na bacia do rio Ivaí ocorre, basicamente, quatro categorias de espécies: i) as migradoras, de ocorrência generalizada na região e que usam a calha do rio para deslocamentos reprodutivos, alimentares e/ou de crescimento; ii) as introduzidas, que ocorrem nestes rios por causa da introdução acidental (aquicultura) ou intencional ("peixamento" de represas); iii) as de sistemas fluviais semelhantes à zona litorânea, com ictiocenoses normalmente formadas por espécies restritas às cabeceiras ou

nascentes de cursos d'água e iv) as de ocorrência generalizada, normalmente de médio (entre 20 e 40 cm) e grande (> 40 cm) porte. Dentre as espécies tipicamente migradoras que ocorrem nesta bacia são, encontradas, por exemplo: a piracanjuba (*Brycon orbignyanus*), o corimbatá (*Prochilodus lineatus*), o dourado (*Salminus brasiliensis*), o pacu (*Piractus mesopotamicus*), a piapara (*Megaleporinus obtusidens*, antigo *Leporinus elongatus*), o ferreirinha (*Leporinus octofasciatus*), a solteira (*Leporellus vittatus*), o campineiro (*Schizodon nasutus*), o pintado (*Pseudoplatystoma corruscans*), o cascudo-preto (*Rhinelepis aspera*), o barbado (*Pirinampus pirinampu*) e o mandi (*Pimelodus maculatus*).

Embora estudos anteriores à represa de Itaipu não tenham identificado áreas de desova de espécies migradoras nesta bacia, estudos realizados pelo NUPELIA (1994/95) com relação às áreas de desova de peixes no reservatório de Itaipu e trecho a montante revelaram uma maior captura de larvas e jovens próximos da foz do rio Ivaí, enquanto que trechos mais interiores neste rio apresentaram áreas com alta incidência de ovos, próximas a grandes corredeiras, evidenciando que os ovos e larvas são carregados rio abaixo.

Estes resultados demonstram a importância dos tributários do rio Paraná na manutenção dos estoques pesqueiros do reservatório de Itaipu. O recrutamento destes estoques é controlado pelos processos vigentes na planície alagável do rio Paraná, que tem como principal função de força o regime de cheias regulado aleatoriamente pelas barragens dos trechos superiores da bacia (AGOSTINHO & ZALEWSKI, 1996; CECILIO et al., 1997).

De maneira geral, as características topográficas e fisionômicas regionais proporcionam uma ampla gama de ambientes, exercendo um efeito isolador sobre várias populações de peixes. Estes ecótonos, que estão na sua maioria protegidos por florestas, possuem diversos refúgios, o que eleva a diversidade estrutural de habitat, e, conseqüentemente, aumenta a diversidade taxonômica (AMARAL & PETREIRE JR, 1996). No entanto, o rio Mourão apresenta diferentes porções fisiográficas ao longo de seu trajeto, decorrentes tanto de quedas d'água que oferecem obstáculos naturais intransponíveis, como fortes corredeiras, entremeando segmentos de águas rasas e mansas. Isso poderá resultar na ocorrência de determinadas espécies de peixes que preferem um ou outro ambiente.

Baseados no atual conhecimento sobre as espécies, comunidades e ambientes aquáticos da área de estudo, a proposição de soluções definitivas para a sua conservação ainda é prematura, todavia, é urgente a adoção de medidas de conservação que desacelerem o atual estado de modificação ambiental e garantam a identidade da fauna de peixes. Como o caráter endêmico da ictiofauna é elevado, os riscos de extinção têm características globais, diferentemente do que ocorre em outras bacias hidrográficas, acentuando os impactos sobre a biodiversidade. Desta forma, as medidas mitigadoras devem ser tomadas na dimensão e no momento apropriado, para que as alterações na composição e estrutura das assembleias sejam minimizadas.

## OBJETIVOS

Analisar as variações espaciais e temporais da estrutura da assembleia de peixes no reservatório da CGH Ouro Branco, como forma de cumprir o Plano de Trabalho para Pesquisa de Fauna apresentado e aprovado pelo IAP, conforme Autorização Ambiental para monitoramento de fauna nº 48.418 emitida em janeiro de 2018, com validade até 03 de janeiro de 2020, e a Condicionante nº 08 da licença de operação LO nº 36.094 de 27/05/19, válida até maio de 2013, e fornecer informações para a tomada de decisões sobre possíveis ações de manejo e alternativas de uso, com base nas seguintes ações:

- 1) Efetuar o levantamento das espécies de peixes, na área de influência do empreendimento, formando uma coleção testemunho em acervos públicos;
- 2) Avaliar a influência do empreendimento sobre a dinâmica da ictiofauna em sua área de influência;
- 3) Avaliar as alterações nos padrões de distribuição, abundância, riqueza, diversidade e equabilidade das espécies presentes na área de influência;
- 4) Avaliar a variação da composição e estrutura da ictiofauna;
- 5) Correlacionar as abundâncias das espécies de peixes com fatores ambientais;
- 6) Monitorar e controlar espécies exóticas;
- 7) Sugerir estratégias de manejo a serem adotadas, compatíveis com a ictiofauna ocorrente na área diretamente afetada pelo empreendimento;
- 8) Disponibilizar as informações obtidas para órgãos públicos (Instituto Ambiental do Paraná e Ibama) para subsidiar a elaboração de uma política de preservação ambiental;
- 9) Divulgar os resultados obtidos junto à comunidade local e científica através de palestras, da participação em eventos científicos e da publicação dos resultados em periódicos.

## Pontos de Coleta e Métodos de Captura

As amostragens durante os trabalhos de monitoramento da ictiofauna da CGH Ouro Branco, foram realizadas em pontos amostrais que permitissem uma adequada utilização dos petrechos de pesca, e que também a segurança para a instalação aos pesquisadores. A Tabela 1 indica a localização dos pontos amostrais das 5 campanhas precedentes à formação do reservatório.

Foram alocados três pontos para que os resultados aferidos pudessem avaliar a influência do empreendimento sobre a ictiofauna. O ponto 1 ou Ponto Montante da Casa de Força (futuro TVR, **Erro! Fonte de referência não encontrada.**), o ponto 2 ou Ponto Jusante da Casa de Força (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**). Também foi amostrado um córrego represado na área de influência do empreendimento, visando o incremento de registro de espécies os pontos descritos na (Tabela 1).

**Tabela 1. Pontos amostrais na área do empreendimento pré-formação do reservatório.**

Ponto amostral	Descrição	Coordenada (UTM)
Montante	Região do acima da Casa de Força da CGH	23° 59' 10.20" S e 52° 14' 5.10" W
Jusante	A jusante da Casa de Força da CGH Ouro Branco	23° 58' 01.51" S e 52° 14' 3.77" W
Córrego	Córrego na área de influência direta da CGH	23° 59' 18.71" S e 52° 14' 31.92" W

As figuras 2 a 4 mostram o ambiente destes pontos amostrais



Figura 1. Imagem representativa do ponto a montante da casa de força



Figura 2. Imagem do ponto a jusante da Casa de Força





Figura 3. Córrego situado na área a CGH Ouro Branco

A partir do início da fase de Operação, que ocorreu em abril de 2019, procedeu-se à 6ª Campanha de pesquisas da fauna aquática. Nesta, a localização dos pontos foi ajustada para uma melhor representatividade das influências do empreendimento sobre a ictiofauna.

Foram então pesquisados três pontos, o ponto 1 no reservatório (**Erro! Fonte de referência não encontrada.5**), o ponto 2 no trecho de vazão reduzida (TVR) (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**) e o ponto 3, no rio Mourão a jusante ao empreendimento (**Erro! Fonte de referência não encontrada.7**).

**Tabela 2. Pontos amostrais após a formação do reservatório.**

Ponto amostral	Descrição	Coordenada (UTM)
Reservatório	Região do reservatório da CGH Ouro Branco.	23° 59' 55.01" S / 052° 14' 0.2" W
TVR	Ponto próximo à casa de força da CGH Ouro Branco CGH, porém no trecho de vazão reduzida.	23° 58' 57.8" S / 052° 13' 56.2" W
Jusante	Ponto a jusante da CGH Ouro Branco CGH, porém na área de influência direta	23° 58' 0.09" S / 052° 14' 26.05" W

As amostragens realizadas entre os dias 9 e 11 de julho de 2019 ocorreram na área diretamente afetada e na de influência direta do empreendimento através de redes de espera de malhas de 1½, 2½, 3, 4, 5 e 6 cm entre nós consecutivos.

Os exemplares coletados foram imediatamente anestesiados em benzocaína e, em seguida, fixados em solução de formol 4%, colocados em sacos plásticos devidamente identificados e estocados em galões para o transporte até o local de deposição.



Figura 5. Ponto do Reservatório da CGH Ouro Branco



Figura 5. Ponto do TVR próximo à Casa de Força da CGH



Figura 5. Ponto a jusante da CGH Ouro Branco, rio Mourão



Posteriormente, nos laboratórios do Grupo de Pesquisas em Ictiofauna do Museu de História Natural Capão da Imbuia (MHNCI), os exemplares foram transferidos para uma solução de álcool 70%.

Em seguida, todos os organismos foram identificados ao menor nível taxonômico possível, inclusive por consultas on-line nos bancos de dados ictiofaunísticos do FISHBASE ([www.fishbase.org](http://www.fishbase.org)) e dos Projetos PRONEX e NEODAT II (Fish Collection – [www.neodat.org](http://www.neodat.org)) e, quantificados e avaliados em relação a sua distribuição e ecologia.

Após todas as análises necessárias à composição deste relatório os exemplares foram oficialmente cedidos para a Coleção Ictiológica do MHNCI da Prefeitura Municipal de Curitiba, onde aguardam seus respectivos números de tombo.

## ANÁLISES

O esforço e eficiência amostral e a riqueza de espécies de peixes na área foram avaliados através da curva de acumulação de espécies, onde foi comparado o número de espécies registras/acumuladas com as capturas progressivas realizadas.

A constância de ocorrência (C) das diferentes espécies foi determinada com base no percentual de fases amostrais em que cada espécie ocorreu, sendo calculada de acordo com o modelo a seguir:

$$C=(\text{Cap} \cdot 100)/P,$$

onde:

Cap = número de coletas contendo a espécie i e

P = total de coletas realizadas.

Os valores calculados de C permitiram agrupar as espécies em três categorias: constantes (>50%), acessórias (entre 25 e 50%) e acidentais (<25%).

A abundância das espécies foi calculada através da divisão do número total de exemplares de uma mesma espécie capturados pelo número total de espécies capturados por fase de campo.

A diversidade ictiofaunística (H') espacial e temporal foi estimada segundo o índice de Shannon-Wiener, através da seguinte equação:

$$H' = - \sum (P_i) \cdot \log (P_i),$$

sendo

H' = Índice de diversidade

P<sub>i</sub> = Número de indivíduos da espécie/nº total de indivíduos,

Log = logaritmo de base 2.

A Uniformidade (E) espacial e temporal da distribuição das capturas entre as espécies foi estimada pelo método de Pielou (1975), através da seguinte equação:

$$E = \frac{H'}{\log S}$$

Onde:

H' = Índice de diversidade de Shannon;

S = número de espécies amostradas.

Os dados de densidade e biomassa das espécies mais abundantes foram indexados pela captura por unidade de esforço (CPUE em número e biomassa), sendo expressos em 100 m<sup>2</sup> de rede por dia (redes de espera). Desse modo, para as redes de espera utilizou-se a seguinte expressão:

$$CPUE_{N,B} = \sum_{m=2,4}^{14} \left[ \frac{N \text{ ou } B}{f} * 100 \right]$$

Onde:

CPUE = captura por unidade de esforço em número (N) ou biomassa (B);

N = número de peixes capturados;

B = biomassa de peixes capturados;

f = área em metros quadrados de redes.

A densidade relativa dos componentes da ictiofauna foi analisada pelos valores da Captura por Unidade de Esforço (CPUE). Os valores foram utilizados para o estabelecimento de padrões de variação espacial e temporal.

Os diferentes estádios de maturidade dos exemplares dessecados foram determinados por observação macroscópica permitindo classifica-las em: gônada imatura (A), em maturação (B), madura (C), Desovada (D) e repouso (R).

## RESULTADOS

### Dados Secundários

Os dados secundários utilizados neste estudo foram baseados principalmente nos trabalhos de JARDULI et al (2020), Ota et al (2018) Abilhoa & Bastos (2003), Abilhoa & Bastos, (2005), Morales et al (2009), onde foram levantadas as espécies da ictiofauna da Estação Ecológica do Caiuá, além do Plano de Manejo do Parque Nacional de Ilha Grande, onde o autor deste estudo também foi responsável pelos estudos de ictiofauna.

O rio Mourão, afluente do rio Ivaí onde a CGH Ouro Branco está inserida, apresenta um aspecto rejuvenescido, com inúmeras corredeiras. O levantamento de dados primários

e secundários realizados permitiu apontar para a ocorrência de pelo menos 131 espécies para esta bacia, distribuídas em 9 ordens e 33 famílias, sendo Characidae (23 espécies), Loricariidae (18 espécies), Anostomidae (13 espécies) e Pimelodidae (12 espécies) as mais representativas (Tabela 2).

Tabela 2. Espécies registradas para o rio Ivaí com dados primários e secundários (levantamento bibliográfico e museológico), organizadas de acordo com seus respectivos Taxa.

Ordem	Família	Espécie	Nome comum
MYLIOBATIFORMES	POTAMOTRYGONIDAE	<i>Potamotrygon amandae</i>	arraia
CHARACIFORMES	ACESTRORHYNCHIDAE	<i>Acestrorhynchus lacustris</i>	Bicuda
	ANOSTOMIDAE	<i>Leporellus vittatus</i>	perna-de-moça
		<i>Leporinus amblyrhynchus</i>	Canivete
		<i>Megaleporinus obtusidens</i>	Piapara
		<i>Leporinus friderici</i>	Piau
		<i>Leporinus lacustris</i>	corró
		<i>Megaleporinus piavussu</i>	
		<i>Leporinus octofasciatus</i>	Ferreirinha
		<i>Leporinus striatus</i>	piauzinho
		<i>Schizodon altoparanae</i>	piava
		<i>Schizodon boreli</i>	piava
		<i>Schizodon nasutus</i>	campineiro, ximboré
		<i>Schizodon knerii</i>	piava, piau-branco
	ERYTHRINIDAE	<i>Hoplias malabaricus</i>	Traíra
		<i>Hoplerethrinus unitaeniatus</i> *	jeju
	LEBIASINIDAE	<i>Pyrrhulina australis</i>	
	CHARACIDAE	<i>Aphyocharax anisitsi</i>	Tetra
		<i>Astyanax lacustris</i>	Tambiú
		<i>Astyanax eigenmanniorum</i>	Lambari
		<i>Astyanax fasciatus</i>	Lambari
		<i>Astyanax scabripinnis</i>	Lambari
		<i>Astyanax schubarti</i>	Lambari
		<i>Brycon nattereri</i>	Pirapitinga
		<i>Brycon orbignyanus</i>	piracanjuba, matrinchã, piraputanga
		<i>Bryconamericus stramineus</i>	Piava
		<i>Cheirodon notomelas</i>	
		<i>Galeocharax humeralis</i>	
		<i>Galeocharax knerii</i>	Saicanga
		<i>Hyphessobrycon eques</i>	Mato-Grosso
		<i>Knodus moenkhausii</i>	Piava
		<i>Moenkhausia intermedia</i>	Lambari



		<i>Moenkhausia sanctaefilomenae</i>	
		<i>Oligosarcus paranensis</i>	Saicanga
		<i>Oligosarcus pinto</i>	Saicanga
		<i>Piabina argentea</i>	Piava
		<i>Roeboides paranensis</i>	
		<i>Salminus brasiliensis</i>	Dourado
		<i>Salminus hilarii</i>	Tabarana
	SERRASALMIDAE	<i>Piaractus mesopotamicus</i>	Pacu
		<i>Serrasalmus marginatus</i>	pirambebe
		<i>Serrasalmus spilopleura</i>	pirambebe
	CRENUCHIDAE	<i>Characidium fasciatum</i>	canivete
		<i>Characidium zebra</i>	Canivete
	CURIMATIDAE	<i>Cyphocharax modestus</i>	papa-terra, saguiru
		<i>Cyphocharax nagelii</i>	papa-terra, saguiru
		<i>Steindachnerina insculpta</i>	papa-terra, saguiru
	PARODONTIDAE	<i>Apareiodon affinis</i>	Canivete
		<i>Apareiodon piracicabae</i>	Perna de moça
		<i>Parodon tortuosus</i>	Canivete
	PROCHILODONTIDAE	<i>Prochilodus lineatus</i>	curimatá
	CYNODONTIDAE	<i>Rhaphiodon vulpinus</i>	dourado-cachorro, dourado-facão
SILURIFORMES	CETOPSIDAE	<i>Pseudocetopsis gobioides</i>	candirú-açu
	HEPTAPTERIDAE	<i>Cetopsorhamdia iheringi</i>	Bagrinho
		<i>Heptapterus mustelinus</i>	Bagrinho
		<i>Rhamdia quelen</i>	Jundiá
	PIMELODIDAE	<i>Iheringichthys labrosus</i>	mandi
		<i>Hemisorubim platyrhynchos</i>	bagre, jurupoca
		<i>Pimelodella gracilis</i>	mandi-chorão
		<i>Pimelodus blochii</i>	mandi
		<i>Pimelodus fur</i>	mandi
		<i>Pimelodus maculatus</i>	Mandi pintado
		<i>Pimelodus ornatus</i>	mandi
		<i>Pinirampus pirinampu</i>	Barbado
		<i>Pseudoplatystoma corruscans</i>	pintado
		<i>Sorubim lima</i>	Sorubim
		<i>Pseudopimelodus mangurus</i>	Jaú-sapo
	CLARIIDAE	<i>Clarias gariepinus</i>	Bagre africano
	AUCHENIPTERIDAE	<i>Auchenipterus nuchalis</i>	cangati
		<i>Ageneiosus brevifilis</i>	manduvê
		<i>Ageneiosus ucayalensis</i>	maduvê
		<i>Ageneiosus valenciennesi</i>	manduvê
		<i>Trachelyopterus galeatus</i>	cangati

	TRICHOMYCTERIDAE	<i>Homodiateus</i> sp.	Candiru
		<i>Cambeva diabolus</i>	Candiru
		<i>cambeva aff. guareiensis</i>	Candiru
	HYPOPHthalmidae	<i>Hypophthalmus edentatus</i>	sardela, mapará, mandubi, moça
	CALLICHthyidae	<i>Callichthys callichthys</i>	Tamboatá
		<i>Corydoras aeneus</i>	Cascudinho
		<i>Hoplosternum littorale</i>	Tamboatá
	DORADidae	<i>Doras eigenmanni</i>	armado
		<i>Pterodoras granulosus</i>	armado
		<i>Rhinodoras dorbignyi</i>	armau
		<i>Trachydoras paraguayensis</i>	
	ASPREDINidae	<i>Bunocephalus larai</i>	Peixe banjo
	LORICARIidae	<i>Ancistrus cirrhosus</i>	cascudo
		<i>Hisonotus</i> sp.	Cascudinho
		<i>Hypostomus albopunctatus</i>	Cascudo
		<i>Hypostomus ancistroides</i>	Cascudinho
		<i>Hypostomus hermanni</i>	Cascudinho
		<i>Hypostomus iheringii</i>	Cascudo
		<i>Hypostomus margaritifer</i>	Cascudo
		<i>Hypostomus myersi</i>	Cascudo
		<i>Hypostomus nigromaculatus</i>	Cascudo
		<i>Hypostomus regani</i>	Cascudo
		<i>Hypostomus strigaticeps</i> aff.	
		<i>Loricaria carinata</i>	cascudo-chinelo
		<i>Loricariichthys platymetopon</i>	Cascudo-chinelo
		<i>Otothyropsis polyodon</i>	Cascudinho
		<i>Rinelepis aspera</i>	Cascudo-preto
		<i>Rineloricaria pentamaculata</i>	Cascudinho
		<i>Rineloricaria latirostris</i>	Cascudo
GYMNOTIFORMES	APTERONOTidae	<i>Apteronotus albifrons</i>	Ituí cavalo
		<i>Porotergus ellisi</i>	Ituí
		<i>Sternarchorhynchus britski</i>	itui-tamanduá
	STERNOPYGidae	<i>Eigenmannia virescens</i>	Ituí
		<i>Eigenmannia trilineata</i>	Ituí
		<i>Sternopygus macrurus</i>	Morenita
	GYMNOTidae	<i>Gymnotus</i> cf. carapo	Tuvira
		<i>Gymnotus inaequilabiatus</i> cf.	Tuvira
		<i>Gymnotus</i> cf. sylvius	Tuvira
		<i>Gymnotus</i> sp.	Tuvira
	RHAMPHICHthyidae	<i>Rhamphichthys rostratus</i>	peixe-espada
CYPRINODONTIFORMES	POECILIidae	<i>Cnesterodon hypselurus</i>	Guaru

		<i>Phalloceros caudimaculatus</i>	Barrigudinho
		<i>Phalloceros harpagos</i>	
		<i>Phallophycus</i> sp.	barrigudinho
		<i>Poecilia reticulata</i>	Guaru
		<i>Xiphophorus hellerii</i> *	Espadinha
	RIVULIDAE	<i>Rivulus</i> sp.	
SYNBRANCHIFORMES	SYNBRANCHIDAE	<i>Synbranchus marmoratus</i>	Muçum
CICHLIFORMES	CICHLIDAE	<i>Cichlasoma facetum</i>	Acará vovó
		<i>Cichlasoma paranaense</i>	Acará vovó
		<i>Crenicichla britskii</i>	Joaninha
		<i>Crenicichla lepidota</i>	Joaninha
		<i>Geophagus brasiliensis</i>	Acara
		<i>Oreochromis niloticus</i> *	Tilapia
		<i>Tilapia rendalli</i> *	Tilapia
PERCIFORMES	SCIENIDAE	<i>Plagioscion squamosissimus</i> *	corvina
PLEURONECTIFORMES	SOLEIDAE	<i>Catathyridium jenynsii</i>	linguado

## REGISTROS FOTOGRÁFICOS

### RESERVATÓRIO

Área na qual foi formado o reservatório em função do barramento construído (Figura 8). Nesse ponto o rio Mourão, originalmente era relativamente estreito com forte correnteza.



Figura 8. TVR – Ponto do reservatório

### TRECHO DE VAZÃO REDUZIDA - TVR

Com a Operação da CHG, reduziu-se a vazão no curso do rio Mourão neste ponto amostral. O rio que apresentava originalmente correnteza forte, reduziu-se ao canal



principal, ainda que não se tenha secado em nenhum trecho. A mata ciliar nas margens é bem preservada. O terço da área amostral apresenta um remanso lântico, e não há sinais de alterações causadas pela obra nesse ponto (figura 9).



Figura 9. TVR - Trecho de vazão reduzida, na área diretamente afetada pelo empreendimento

#### CANAL DE FUGA

O canal de fuga foi construído margem esquerda do rio Mourão em um ponto com significativa mata ciliar que foi retirada em função da instalação do empreendimento. Os demais trechos no entorno, margem direita e ambas as margens nos trechos logo a jusante, mantém a mata ciliar satisfatória. Quando o fluxo de água vindo pelo canal de fuga junta-se ao rio Mourão, passa a apresentar a correnteza de seu curso original.



Figura 6. Imagens do canal de fuga, na área diretamente afetada pelo empreendimento.

#### JUSANTE

Nessa área (figura 11), o rio é mais largo e a correnteza é mais fraca. Nas duas margens há mata ciliar preservada. É possível observar que a margem é utilizada para prática de pesca. Não há sinais de alterações provocados pela obra.



Figura 7. Imagens do ponto amostral a jusante da CGH Ouro Branco.

## RESULTADOS GERAIS

A amostragem realizada nos pontos de coleta da área de estudo durante esta sexta fase de campo do monitoramento resultou em uma riqueza de espécies moderada, cuja curva de acumulação é apresentada na **Erro! Fonte de referência não encontrada..** O ponto Reservatório manteve-se como o ponto com maior número de espécies.

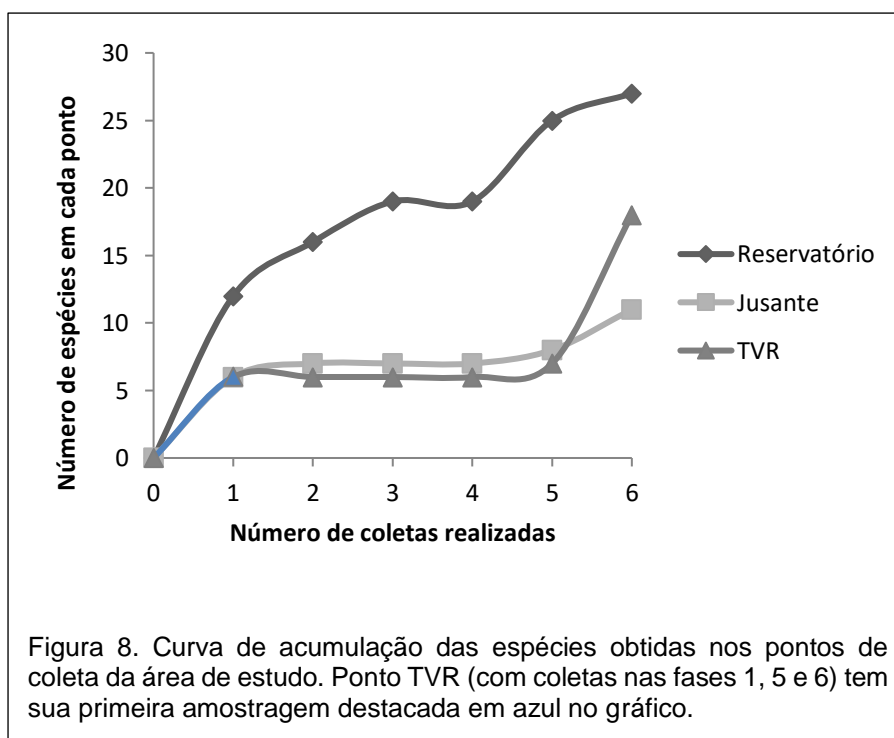


Figura 8. Curva de acumulação das espécies obtidas nos pontos de coleta da área de estudo. Ponto TVR (com coletas nas fases 1, 5 e 6) tem sua primeira amostragem destacada em azul no gráfico.

A maior parte das espécies coletadas ao longo das seis fases do monitoramento tiveram uma baixa frequência de ocorrência, principalmente durante as quarta e quinta coletas, campanhas que coincidiram com as obras do empreendimento.

A constância de ocorrência das

espécies coletadas na área de influência do empreendimento, apresentada na Tabela 2

e demonstra que das 36 espécies capturadas na área de influência do empreendimento, independentemente do ponto, 22 são acessórias e 14 são acidentais. Isso pode retratar uma variabilidade decorrente da sazonalidade, uma vez que as amostragens foram realizadas em estações diferentes, sendo: campanhas 1 e 2 – primavera; campanhas 3 e 4 – verão; campanha 5 – outono e campanha 6 – inverno (Tabela 4) e, também, os momentos distintos de implantação do empreendimento.

**Tabela 3. Constância de ocorrência de espécies.**

<b>Espécies</b>	<b>% ocorrência</b>	<b>Frequência</b>
<i>Ancistrus cirrhosus</i>	33,33	Acessória
<i>Apareiodon aff. affinis</i>	50,00	Acessória
<i>Astyanax altiparanae</i>	33,33	Acessória
<i>Astyanax fasciatus</i>	33,33	Acessória
<i>Astyanax lacustris</i>	33,33	Acessória
<i>Astyanax paranae</i>	50,00	Acessória
<i>Characidum zebra</i>	33,33	Acessória
<i>Ciclassoma paranensis</i>	50,00	Acessória
<i>Crenicichla sp.</i>	16,67	Acidental
<i>Geophagus brasiliensis</i>	33,33	Acessória
<i>Gymnotus carapo</i>	16,67	Acidental
<i>Hoplias malabaricus</i>	50,00	Acessória
<i>Hypostomus albopunctatus</i>	33,33	Acessória
<i>Hypostomus ancistroides</i>	16,67	Acidental
<i>Hypostomus hermani</i>	16,67	Acidental
<i>Hypostomus hermanni</i>	33,33	Acessória
<i>Hypostomus margaritifer</i>	50,00	Acessória
<i>Hypostomus nigromaculatus</i>	50,00	Acessória
<i>Hypostomus regane</i>	16,67	Acidental
<i>Hypostomus sp.</i>	16,67	Acidental
<i>Hypostomus strigaticeps</i>	16,67	Acidental
<i>Iheringichthys labrosus</i>	16,67	Acidental
<i>Leporinus amblyrhynchus</i>	16,67	Acidental
<i>Leporinus obtusidens</i>	50,00	Acessória
<i>Leporinus octofasciatus</i>	33,33	Acessória
<i>Oligosarcus paranensis</i>	50,00	Acessória
<i>Phalocerus caldimaculatus</i>	16,67	Acidental
<i>Pimelodella gracilis</i>	33,33	Acessória
<i>Prochilodus lineatus</i>	33,33	Acessória
<i>Rhamdia quelen</i>	50,00	Acessória
<i>Rineloricaria sp1</i>	33,33	Acessória
<i>Rineloricaria sp2</i>	16,67	Acidental
<i>Salminus brasiliensis</i>	16,67	Acidental
<i>Steindachnerina brevipinna</i>	16,67	Acidental
<i>Tatia neivae</i>	33,33	Acessória



<i>Tilapia rendalli</i>	16,67	Acidental
-------------------------	-------	-----------

Tabela 4. Tabela de datas e estações amostrais das campanhas amostrais

Campanha	Data	Estação
1	01/08/2015	primavera
2	01/11/2015	primavera
3	01/02/2016	verão
4	01/12/2017	verão
5	15/04/2018	outono
6	12/07/2019	inverno

O TVR da CGH Ouro Branco, rio Mourão, tem uma cachoeira de porte significativo (23° 59' 21.432" S / 052° 13' 32.968" W; **Erro! Fonte de referência não encontrada.**), a qual o empreendimento hidrelétrico utiliza de seu desnível para a geração de energia. É esperado que a distribuição das espécies de peixes possua forte vínculo desta cachoeira, ou seja, considera-se que as espécies que ocorrem a montante da cachoeira possam ser diferentes das espécies encontradas a jusante.

Em entrevistas realizadas com pescadores da região se obteve relatos que as espécies migradoras de médio e grande porte e de interesse comercial como, por exemplo, *Salminus brasiliensis* e *Prochilodus lineatus* (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**, coletado em 2016) ocorrem apenas abaixo desta queda d'água.



Figura 9. Cachoeira no rio Mourão, entre o barramento e a Casa de Força (foto de 04/2018)

No entanto, registrou-se a ocorrência de espécies migradoras do gênero *Leporinus*, especificamente *Leporinus obtusidens* na região a montante da queda d'água, como já relatado na segunda coleta de monitoramento da ictiofauna.

Essa coleta, de julho de 2019, certamente contribuirá nas discussões sobre este tema. Com as coletas de monitoramento durante a operação e no decorrer dos ciclos hidrológicos, certamente essas informações serão discutidas.



Figura 10. Exemplar de *Prochilodus lineatus* (43 cm e 129,35 g), uma espécie migradora coletada no ponto a jusante do empreendimento (e da cachoeira) em 2016

Entre as espécies capturadas as médias de comprimento total e peso foram: 17,03cm e 61,42g no Ponto Reservatório; 15,92cm e 67,08g no Ponto Jusante e 16,14cm e 98,48g no Ponto de TVR, o que permite caracterizar as populações de peixes coletados na região como de pequeno a médio porte (Tabela 5,

Tabela 7. Comprimento, peso médio e abundância das espécies capturadas durante a sexta fase do monitoramento no ponto de TVR

	Média de CT (cm)	Média de peso (g)	Nº de indivíduos	CPUE peso	CPUE ind
<i>Astyanax lacustris</i>	10,35	16,97	4	113,12	6,67
<i>Characidum zebra</i>	12,70	29,29	1	48,82	1,67
<i>Crenicichla sp.</i>	19,50	77,75	1	129,58	1,67
<i>Hypostomus hermani</i>	12,57	26,12	11	478,80	18,33
<i>Hypostomus sp.</i>	11,97	26,32	15	658,00	25,00
<i>Hypostomus strigaticeps</i>	16,18	56,24	4	374,90	6,67
<i>Leporinus amblyrhynchus</i>	20,51	87,28	8	1163,78	13,33
<i>Leporinus obtusidens</i>	47,50	1306,00	2	4353,33	3,33
<i>Oligosarcus paranensis</i>	15,59	43,02	30	2151,12	50,00
<i>Rhamdia quelen</i>	20,95	101,99	2	339,97	3,33

<i>Rineloricaria sp1</i>	13,50	12,70	3	63,50	5,00
<i>Salminus brasiliensis</i>	60,00	2207,00	1	3678,33	1,67
<i>Steindachnerina brevipinna</i>	14,50	41,93	1	69,88	1,67

e Erro! Fonte de referência não encontrada.).

Tabela 5. Comprimento, peso médio e abundância das espécies capturadas durante a sexta fase do monitoramento no ponto Reservatório

Espécies	Média de CT (cm)	Média de peso (g)	Nº de indivíduos	CPUE peso	CPUE ind
<i>Astyanax lacustris</i>	11,75	29,39	2	97,95	3,33
<i>Hypostomus hermani</i>	18,36	74,68	20	2489,32	33,33
<i>Hypostomus strigaticeps</i>	12,60	25,02	4	166,78	6,67
<i>Oligosarcus paranensis</i>	16,60	55,50	2	92,50	3,33
<i>Rhamdia quelen</i>	19,27	72,18	3	360,92	5,00
<i>Rineloricaria sp1</i>	14,75	20,53	2	68,43	3,33

Tabela 6. Comprimento, peso médio e abundância das espécies capturadas durante a sexta fase do monitoramento no ponto jusante

Espécies	Média de CT (cm)	Média de peso (g)	Nº de indivíduos	CPUE peso	CPUE ind
<i>Astyanax lacustris</i>	11,99	29,12	8	339,70	13,33
<i>Hypostomus strigaticeps</i>	22,63	152,72	3	763,62	5,00
<i>Iheringichthys labrosus</i>	25,00	141,11	1	235,18	1,67
<i>Steindachnerina brevipinna</i>	15,05	45,35	3	226,73	5,00

Tabela 7. Comprimento, peso médio e abundância das espécies capturadas durante a sexta fase do monitoramento no ponto de TVR

	Média de CT (cm)	Média de peso (g)	Nº de indivíduos	CPUE peso	CPUE ind
<i>Astyanax lacustris</i>	10,35	16,97	4	113,12	6,67
<i>Characidum zebra</i>	12,70	29,29	1	48,82	1,67
<i>Crenicichla sp.</i>	19,50	77,75	1	129,58	1,67
<i>Hypostomus hermani</i>	12,57	26,12	11	478,80	18,33
<i>Hypostomus sp.</i>	11,97	26,32	15	658,00	25,00
<i>Hypostomus strigaticeps</i>	16,18	56,24	4	374,90	6,67
<i>Leporinus amblyrhynchus</i>	20,51	87,28	8	1163,78	13,33
<i>Leporinus obtusidens</i>	47,50	1306,00	2	4353,33	3,33
<i>Oligosarcus paranensis</i>	15,59	43,02	30	2151,12	50,00
<i>Rhamdia quelen</i>	20,95	101,99	2	339,97	3,33
<i>Rineloricaria sp1</i>	13,50	12,70	3	63,50	5,00
<i>Salminus brasiliensis</i>	60,00	2207,00	1	3678,33	1,67
<i>Steindachnerina brevipinna</i>	14,50	41,93	1	69,88	1,67



Os maiores valores de captura por unidade de esforço em número (CPUEind) foram registrados para *Hypostomus hermani* (33,33), *Hypostomus strigaticeps* (6,67) e *Rhamdia quelen* (5,00) no Ponto Reservatório (Tabela 5); para *Astyanax lacustris* (13,33), *Hypostomus strigaticeps* (5,00) e *Steindachnerina brevipinna* (5,00) no Ponto Jusante (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**) e, para *Oligosarcus paranensis* (50,00), *Hypostomus sp.* (25,00) e *Hypostomus hermani* (18,33) no Ponto de TVR (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**).

Com relação à captura por unidade de esforço em peso total (CPUEpeso), as espécies que apresentaram maior contribuição nas capturas desta fase de monitoramento foram *Hypostomus hermani* (2489,32), *Rhamdia quelen* (360,92) e *Hypostomus strigaticeps* (166,78) no Ponto Reservatório (Tabela 5); *Hypostomus strigaticeps* (763,62), *Astyanax lacustris* (339,70) e *Iheringichthys labrosus* (235,18) no Ponto Jusante (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**) e, *Leporinus obtusidens* (4353,33), *Salminus brasiliensis* (3678,33) e *Oligosarcus paranensis* (2151,12) no Ponto de TVR (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**).

A riqueza de espécies coletadas, os índices de diversidade de Shannon e uniformidade de Pielou, assim como o número total de indivíduos coletados nesta campanha de monitoramento (Fase 6), são apresentados na **Erro! Fonte de referência não encontrada.** e Tabela 8.

O ponto Reservatório foi o que apresentou maior abundância, diversidade e dominância, assim como já verificado nas coletas anteriores.

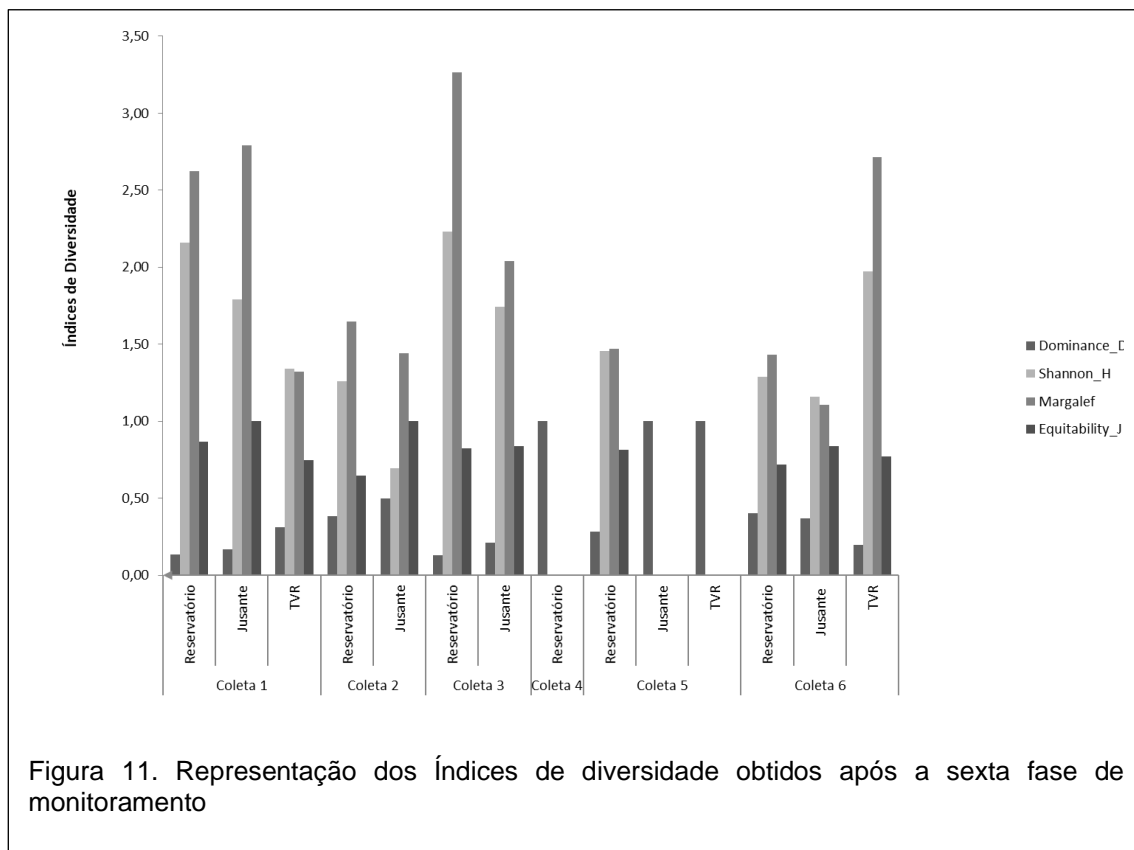


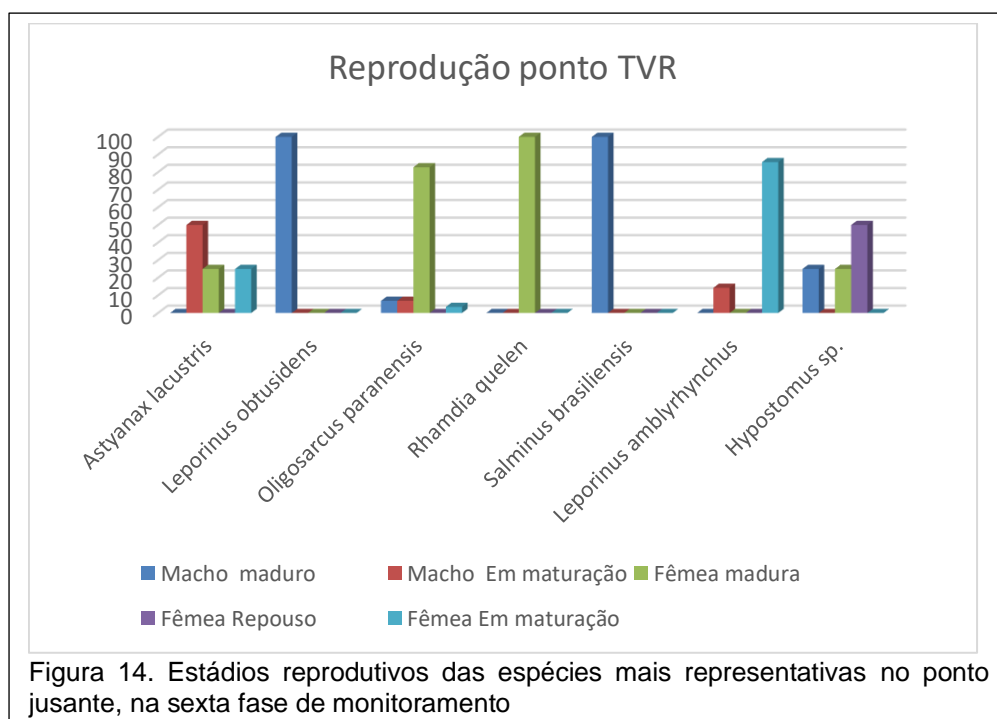
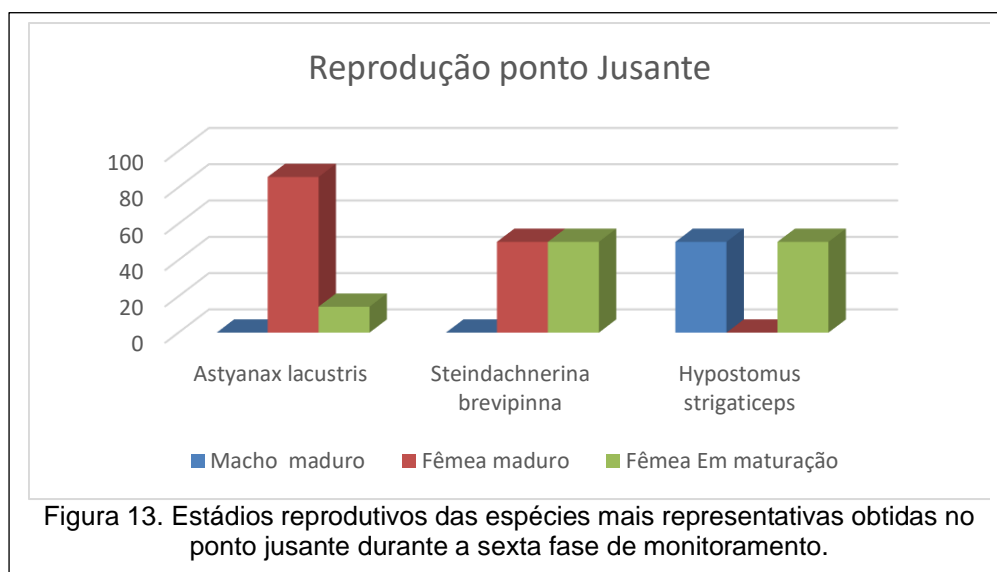
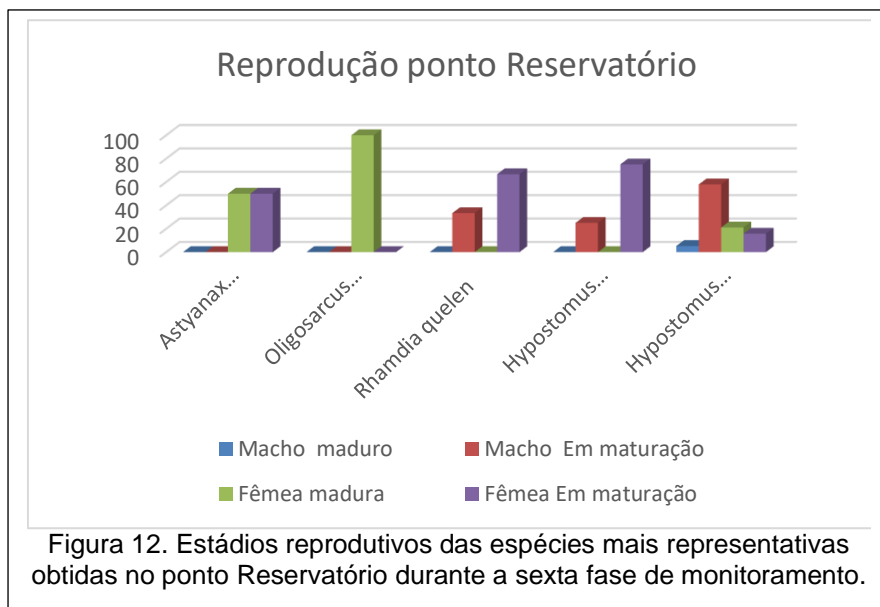
Figura 11. Representação dos Índices de diversidade obtidos após a sexta fase de monitoramento

Foram também analisados os aspectos reprodutivos das espécies mais representativas coletadas nos pontos de amostragem, conforme metodologia estabelecida por Zavala-Camim (1996).

Para isso, os peixes obtidos foram dissecados e tiveram o sexo e os estádios de maturidade gonadal determinados (Vazzoler, 1996) (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**, **Erro! Fonte de referência não encontrada.**<sup>7</sup> e **Erro! Fonte de referência não encontrada.**).

Tabela 8. Índices de diversidade obtidos na sexta fase de monitoramento

	Coleta 1			Coleta 2		Coleta 3		Coleta 4		Coleta 5		Coleta 6		
	Reservatório	Jusante	TVR	Reservatório	Jusante	Reservatório	Jusante	Reservatório	Reservatório	Jusante	TVR	Reservatório	Jusante	TVR
Taxa_S	12	6	6	7	2	15	8	1	6	1	1	6	4	13
Individuals	66	6	44	38	2	73	31	1	30	1	2	33	15	83
Dominance_D	0,13	0,17	0,31	0,38	0,50	0,13	0,21	1,00	0,28	1,00	1,00	0,40	0,37	0,20
Simpson_1-D	0,87	0,83	0,69	0,62	0,50	0,87	0,79	0,00	0,72	0,00	0,00	0,60	0,63	0,80
Shannon_H	2,16	1,79	1,34	1,26	0,69	2,23	1,74	0,00	1,46	0,00	0,00	1,29	1,16	1,98
Evenness_e^H/S	0,72	1,00	0,64	0,50	1,00	0,62	0,72	1,00	0,72	1,00	1,00	0,60	0,80	0,55
Brillouin	1,92	1,10	1,18	1,07	0,35	1,97	1,46	0,00	1,23	0,00	0,00	1,08	0,91	1,77
Menhinick	1,48	2,45	0,90	1,14	1,41	1,76	1,44	1,00	1,10	1,00	0,71	1,04	1,03	1,43
Margalef	2,63	2,79	1,32	1,65	1,44	3,26	2,04	0,00	1,47	0,00	0,00	1,43	1,11	2,72
Equitability_J	0,87	1,00	0,75	0,65	1,00	0,82	0,84		0,81			0,72	0,84	0,77
Fisher_alpha	4,29	0,00	1,88	2,52	0,00	5,72	3,49	0,00	2,26	0,00	0,80	2,15	1,79	4,33
Berger-Parker	0,20	0,17	0,45	0,55	0,50	0,19	0,32	1,00	0,43	1,00	1,00	0,61	0,53	0,36
Chao-1	15	21	6,5	13	3	43	9,5	1	7	1	1	6	4	15





Os resultados demonstram que a maior parte das espécies obtidas nos pontos de amostragem encontravam-se no auge do período reprodutivo, ou seja, em estágio avançado de maturação, maduro ou esgotado (desovado).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tanto no número de espécies quanto o número de indivíduos coletados durante esta sexta fase de monitoramento foi baixo, mas, ainda assim, maior do que a quinta campanha, onde foi coletado um único exemplar de *Hoplias malabaricus* (traíra), no rio, onde se formou o Reservatório. Estes resultados podem ter relação direta com as atividades de instalação do empreendimento, onde é comum que ocorra um afugentamento da comunidade íctica, em função da movimentação de grandes máquinas, alteração da dinâmica fluvial local, detonações do leito do rio e demais ações do cronograma das obras de instalações.

Para que esta alteração temporária seja confirmada e para que se identifique se esta comunidade terá uma recuperação ao longo do tempo, o monitoramento deve continuar seguindo a implantação do empreendimento, e também após o início de sua operação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGOSTINHO, A.A.; BINI, L.M.; GOMES, L.C. 1997a. Ecologia de comunidades de peixes da área de influência do reservatório de Segredo. In: Agostinho, A. A. & Gomes, L. C. Reservatório de Segredo. Bases Biológicas para o Manejo. Maringá, Eduem. p.96-111.
- AGOSTINHO, A.A.; VAZZOLER, A.E.A. de M.; THOMAZ, S.M. 1995. The high river Paraná basin: Limnological and Ichthyological Aspects. In: TUNDISI, J.G.; BICUDO, C.E.M. & TUNDISI, T.M. (eds.) Limnology in Brazil. Rio de Janeiro: ABC/SBL, 384p.
- AGOSTINHO, A.A.; ZALEWSKI, M. 1996. A planície alagável do alto rio Paraná: importância e preservação. Maringá: eduem. 100p
- AGOSTINHO, A.A.; FERRETTI, C.M.L.; GOMES, L.C.; HAHN, N.S.; SUZUKI, H.I.; FUGI, R.; ABUJANRA, F. 1997b. Ictiofauna de dois reservatórios do rio Iguaçu em diferentes fases de colonização: Segredo e Foz do Areia. In: Agostinho, A. A.; Gomes, L. C. 1997. Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo. Maringá: Eduem. p. 275-292.
- AMARAL, B.D. do; PETRERE JR.M. 1996. Os padrões de diversidade das comunidades de peixes no reservatório - UHE de Promissão (SP): escalas, complexidades e as heterogeneidades dos ecótonos. Resumos do workshop "Padrões de biodiversidade da mata atlântica do sudeste e sul do Brasil". Campinas, São Paulo. Base de dados tropical.
- CASTRO, R.M.C.; CASATTI, L. 1997. The fish fauna from a small forest stream of the upper Paraná river basin, southeastern Brazil. Ichthyol. Explor. Freshwaters 7(4):337-352.

- CECILIO, E.B.; AGOSTINHO, A.A., JÚLIO JR, H.F.; PAVANELLI, C.S. 1997. Colonização ictiofaunística do reservatório de Itaipu e áreas adjacentes. Rev. Bras. Zool., v.14, n.1, p.1-14.
- GARAVELLO, J. C.; PAVANELLI, C. S.; SUZUKI, H.I. 1997. Caracterização da ictiofauna do rio Iguaçu. In: Agostinho, A. A. & Gomes, L. C. Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo. Maringá: Eduem. p. 61-84.
- JARDULI, L.R., GARCIA, D.A.Z., VIDOTTO-MAGNONI, A.P., CASIMIRO, A.C.R., VIANNA, N.C., ALMEIDA, F.S., JEREP, F.C., ORSI, M.L. Fish fauna from the Paranapanema River Basin, Brazil. Biota Neotropica. 20(1): e20180707. <http://dx.doi.org/10.1590/1676-0611-BN-2018-0707>
- LOWE-MCCONNELL, R.H. 1987. Ecological studies in tropical fish communities. Cambridge: Cambridge Univ. Press. 382p.
- MENEZES, N.A. 1996. Padrões de distribuição da biodiversidade da Mata Atlântica do Sul e Sudeste Brasileiro: peixes de água doce. Workshop: "Padrões de Biodiversidade da Mata Atlântica do Sudeste e Sul do Brasil". Campinas, SP. (Texto disponibilizado via Internet através da Base de Dados Tropical (BDT) – Fundação Tropical de Pesquisas e Tecnologia "André Tosello" no endereço [www.bdt.org.br/bdt](http://www.bdt.org.br/bdt)).
- NUPELIA; Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aqüicultura. 1994/95. Estudos das áreas de desovas de peixes - no reservatório e trecho a Montante. Relatório Anual do projeto "Ecologia de Populações de Peixes no Reservatório de Itaipu, nos primeiros anos de sua Formação: 13ª etapa. Maringá: UEM/NUPELIA . 73p.
- NUPELIA; Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aqüicultura. 1995. Estudos ambientais na planície de inundação do rio Paraná no trecho compreendido entre a foz do rio Paranapanema e o reservatório de Itaipu. Relatório Final, Volume 2. Maringá: UEM/NUPELIA
- OTA, R. R., DEPRÁ, G. C., GRAÇA, W. J. & PAVANELLI, C. S. Peixes da planície de inundação do alto rio Paraná e áreas adjacentes: revised, annotated and updated. Neotropical Ichthyology, 16(2): e170094, 2018. DOI: 10.1590/1982-0224-20170094
- PIELOU E.C. 1975. Ecological Diversity. New York: Wiley. [A general book on ecological diversity. Entropy-based diversity measures. Models (for distribution of species)].
- VAZZOLER, A.E.A.M. 1996. Biologia da reprodução de peixes telósteos: teoria e prática. Maringá: Eduem, Maringá. 169p.
- WOOTTON, R.J. 1990. Ecology of teleost fishes. New York: Chapman and Hall. 404p.
- ZAVALA-CAMIN, L.A. 1996. Introdução aos estudos sobre alimentação natural em peixes. EDUEM, Maringá. 125pp.