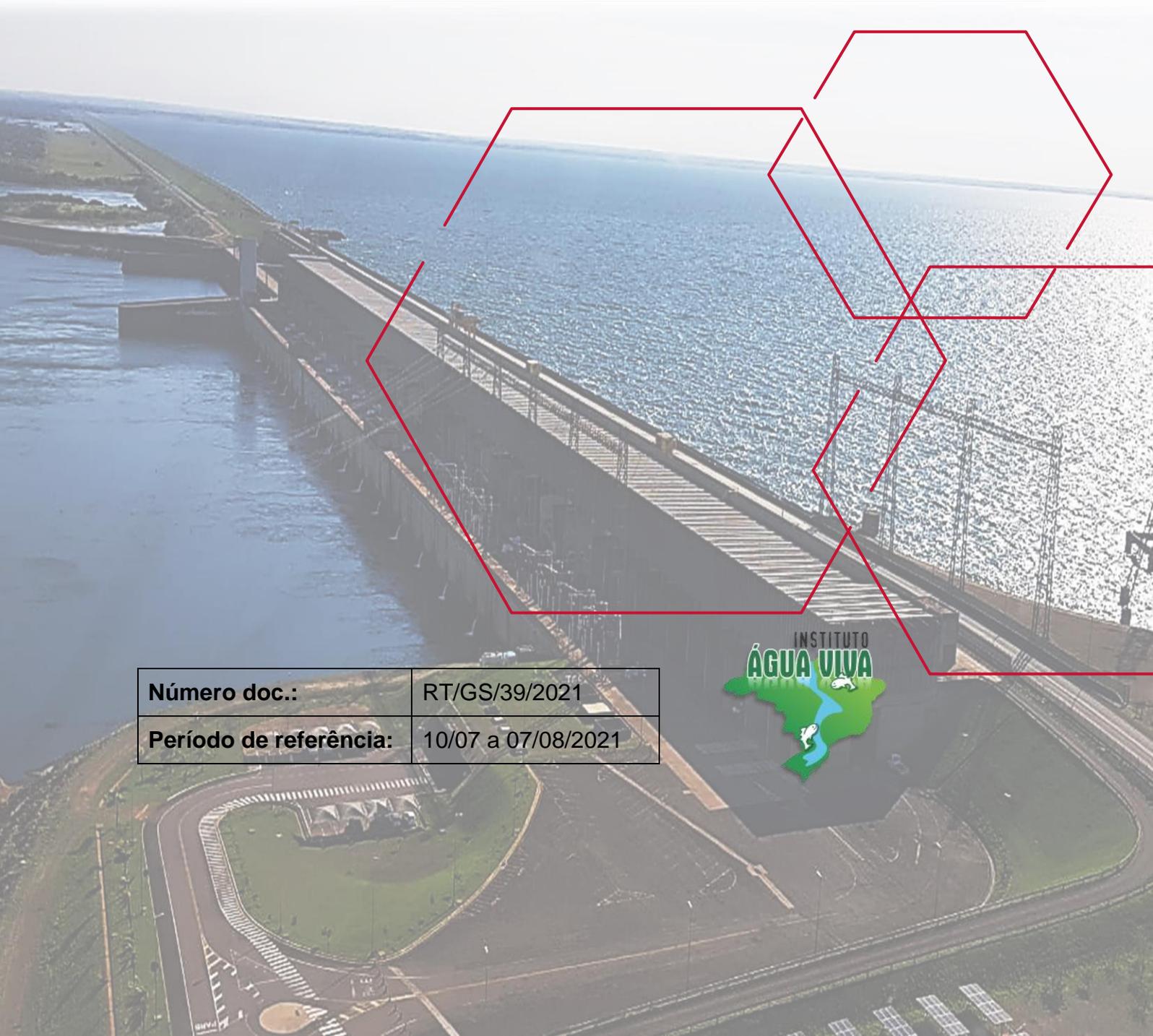




1º RELATÓRIO TÉCNICO MENSAL - ETAPA 2
Monitoramento em defluência reduzida
UHE Eng. Sérgio Motta - Porto Primavera



Número doc.:	RT/GS/39/2021
Período de referência:	10/07 a 07/08/2021



Sumário

1. Apresentação	3
2. Questões operativas.....	3
3. Área de Monitoramento	3
4. Equipe.....	4
5. Monitoramento Ambiental.....	6
5.1. Trecho 1	6
5.1.1. Qualidade de água	6
5.1.2. Acompanhamento das áreas com risco à Ictiofauna	9
5.2. Trecho 2	11
5.2.1. Qualidade de água	11
5.2.2. Acompanhamento das áreas com risco à Ictiofauna.....	13
5.3. Trecho 3	13
5.3.1. Qualidade de água	13
5.3.2. Acompanhamento das áreas com risco à Ictiofauna.....	18
6. Resumo geral das ocorrências (contenções ambientais).....	21
7. Plano de comunicação.....	27
8. Considerações finais e comentários sobre usos múltiplos	31
9. Referências Bibliográficas.....	32
10. Parecer dos Consultores	34

1. Apresentação

Este documento é emitido em cumprimento ao Plano de Trabalho da CESP, conforme aprovado pelo IBAMA e determinado pela Portaria MME n. 524/2021. A CESP, no seu melhor entendimento, considera que a integralidade do conteúdo deste relatório reflete exatamente as determinações, licenciamentos, outorgas e aprovações das autoridades competentes.

As informações contidas nesse Relatório Mensal referem-se ao monitoramento da defluência reduzida da vazão da UHE Porto Primavera efetuado durante o primeiro mês da Etapa 2 e corresponde ao período de 10/07 a 07/08/21.

2. Questões operativas

Neste período, a vazão na UHE Porto Primavera foi mantida em 2.900 m³/s. Esta etapa representa o período de estabilização, a fim de verificar os efeitos nos parâmetros da qualidade da água e ictiofauna decorrentes da Etapa 1 – Período de redução de vazão.

3. Área de Monitoramento

A área monitorada inicia-se imediatamente a jusante da UHE Porto Primavera e vai até o Parque Estadual das Várzeas do Rio Ivinhema, sendo dividida, por razões operacionais, em três trechos (1, 2 e 3) (Figura 1).

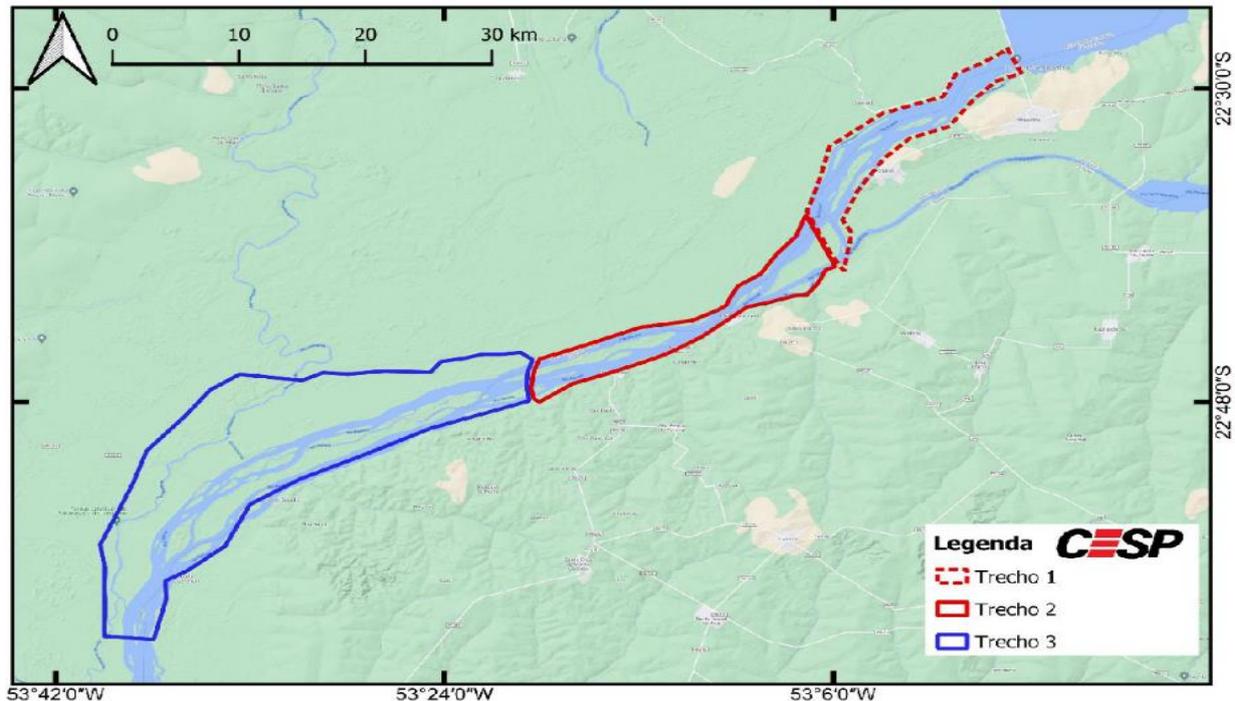


Figura 1 – Área de acompanhamento ambiental a jusante da UHE Porto Primavera seccionada em três trechos.

Ao longo desses trechos foram estabelecidos 11 pontos sentinelas para monitoramento, sendo quatro pontos no Trecho 1, dois pontos no Trecho 2 e cinco pontos no Trecho 3 (Figura 2).

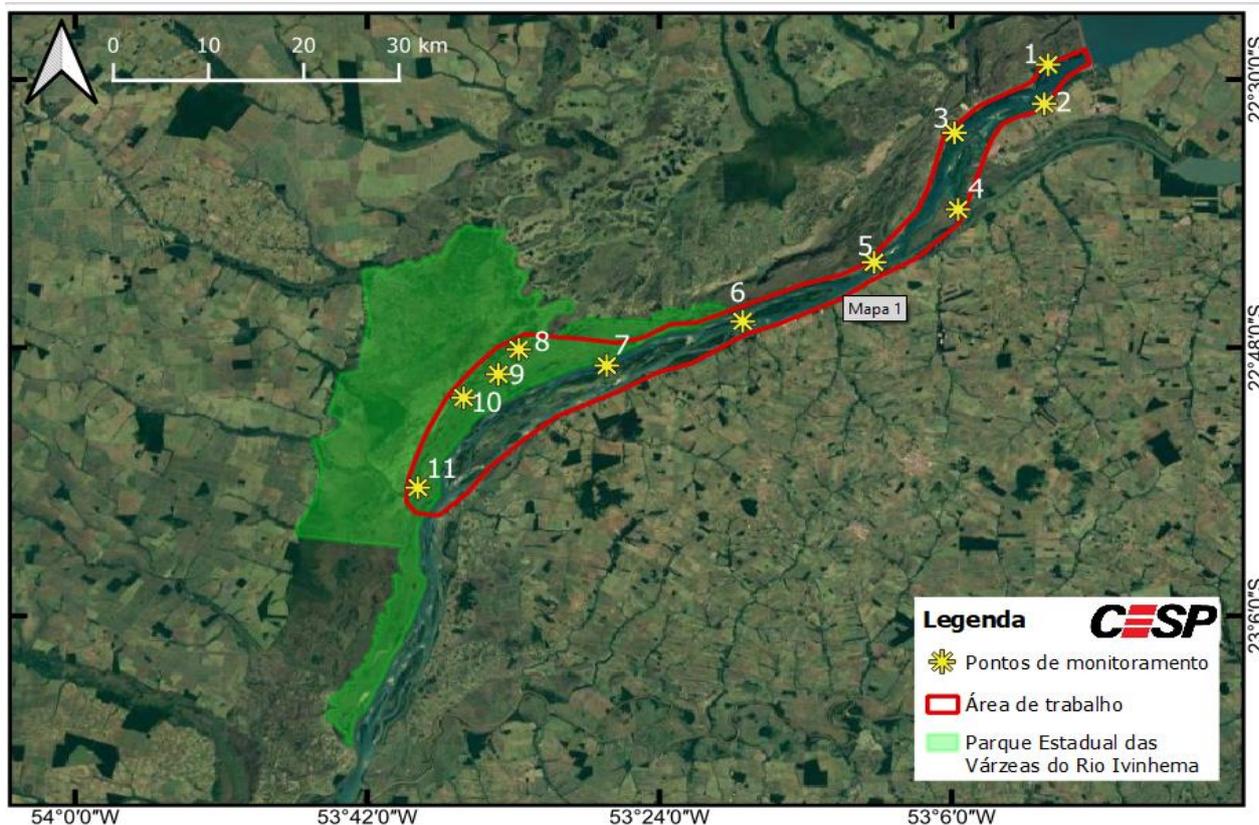


Figura 2 – Pontos de monitoramento ao longo dos três trechos.

4. Equipe

No período foram envolvidos 40 profissionais das empresas CESP, Instituto Água Viva e consultores independentes, com ampla experiência na área de ecologia de água doce, realizando atividades de campo embarcada, apoio terrestre, curadoria de dados e elaboração de relatórios.

Para o campo foram alocadas 27 pessoas, distribuídas em 9 equipes embarcadas, além de profissionais de apoio (Figuras 3 a 6). Cada equipe embarcada foi composta por um barqueiro, um auxiliar e um biólogo especialista em ecologia aquática. As equipes realizaram o monitoramento nos trechos em três dias por semana (terça-feira, quinta-feira e sábado), mensurando as variáveis abióticas, recolhendo carcaças e resgatando peixes em áreas críticas.

As equipes foram distribuídas nos três trechos ao longo do rio Paraná e áreas adjacentes, sendo:

- i) Três equipes no Trecho 1, a jusante da UHE Porto Primavera;

ii) Uma equipe no Trecho 2, localizado na calha principal do rio Paraná, a jusante da confluência dos rios Paraná e Paranapanema;

iii) Duas equipes no Trecho 3, localizado no interior do Parque Estadual das Várzeas do Rio Ivinhema; e,

iv) Uma equipe de coordenação, volante, circulando pelas áreas.

Ressalta-se que nesse primeiro mês da Etapa 2, além das nove equipes atuando nas terças, quintas-feiras e sábados, no monitoramento da qualidade da água, resgates e recolhimento de carcaças, três equipes atuavam nas segundas, quartas e sextas-feiras apenas nos resgates e recolhimento de peixes. Entretanto, quando as atividades não eram realizadas em decorrência das condições climáticas e outros problemas técnicos, os monitoramentos foram realizados no dia posterior.

Assim como na Etapa 1, em todos os pontos foram mensurados os parâmetros gerais, obtidos por meio de sondas digitais multiparâmetro, sendo: oxigênio dissolvido (mg/l e %), condutividade elétrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$), pH, temperatura ($^{\circ}\text{C}$) e turbidez (NTU), bem como a transparência da água (m) com utilização de disco de Secchi. Os peixes resgatados e recolhidos foram identificados de acordo com Graça e Pavanelli (2007) e Ota et al. (2018). Para grupos específicos, quando necessário, foram utilizados artigos de revisão. Os exemplares de grupos mais complexos e indivíduos juvenis foram identificados de acordo com o gênero.



Figura 3 – Equipe do Instituto Água Viva mobilizada no Trecho 1 em 20/07/2021. Coordenadas: 22°30'53,22"S, 52°59'37,31"O.



Figura 4 – Equipe do Instituto Água Viva mobilizada no Trecho 1 em 05/08/2021. Coordenadas: 22°30'53,22"S, 52°59'37,31"O.



Figura 5 – Equipe do Instituto Água Viva mobilizada no Trecho 2 em 05/08/2021. Coordenadas: 22°46'16,67"S, 53°16'18,01"O.



Figura 6 – Equipe do Instituto Água Viva mobilizada no Trecho 2, Porto Rico em 05/08/2021. Coordenadas: 22°46'11,3"S, 53°16'8,92"O.

5. Monitoramento Ambiental

5.1. Trecho 1

5.1.1. Qualidade de água

Durante o período, as equipes atuaram entre as 07:00 e 16:00 horas, mensurando as variáveis abióticas em três horários de referência (8:00, 11:00 e 15:00 horas). No Trecho 1, a qualidade da água foi analisada em quatro pontos de monitoramento (Figuras 7 a 10).

Como nos demais dias, nos pontos amostrados nesse trecho, não foram identificadas alterações expressivas na qualidade da água (Quadro 1). Os valores dos parâmetros avaliados estiveram pontualmente abaixo dos limites inferiores definidos na Resolução CONAMA 357/2005, em seu Artigo 15 - Águas doces Classe II, para oxigênio dissolvido (mg/L) nos pontos P1 (27/07), P2 (24 e 27/07) e P3 (24, 27 e 29/07). Contudo, destaca-se que esses valores de OD (mg/L) abaixo de 5,00 mg/L ocorreram em dias pontuais e não são restritivos à vida aquática. Finalmente, os valores mínimos e máximos absolutos registrados nesse período no Trecho 1, foram 3,04 e 9,60 mg/L, respectivamente.



Figura 7 – Monitoramento da qualidade de água no Ponto 1, no dia 19/07/2021. Coordenadas: 22°28'23,93"S, 52°58'14,09"O.



Figura 8 – Monitoramento da qualidade de água no Ponto 2, no dia 07/08/2021. Coordenadas: 22°31'51,84"S, 53°00'23,95"O.



Figura 9 – Monitoramento da qualidade de água no Ponto 3, no dia 07/08/2021. Coordenadas: 22°34'41,72"S, 53°4'15,56"O.

Figura 10 – Monitoramento da qualidade de água no Ponto 4, no dia 07/08/2021. Coordenadas: 22°38'33,63"S, 53°5'27,36"O.

Quadro 1. Valores médios diários das variáveis ambientais nos pontos de coleta do Trecho 1, obtidos entre os dias 13/07 e 07/08/2021. Sendo que, Temp: Temperatura; O.D.: Oxigênio dissolvido; Cond: Condutividade elétrica; Transp: Transparência. O valor de nível representa a leitura diária, para posterior cálculo da variação de nível em cada intervalo diário de redução de vazão. Valores destacados em negrito e vermelho são parâmetros analisados que não estavam dentro dos limites preconizados pela Resolução CONAMA 357/05 para Águas doces Classe II. (-) ponto de amostragem onde não foi possível mensurar as variáveis ambientais devido às condições climáticas.

Dia	P1							
	Temp. da água (°C)	O.D. (mg/L)	O.D. (%)	pH	Cond. (µS/cm)	Turbidez (NTU)	Transp. (m)	Nível (cm)
13/07/2021	20,96	6,96	78,23	7,24	16,67	14,05	0,73	88,00
15/07/2021	21,90	6,68	74,87	7,24	16,67	14,05	0,73	89,00
17/07/2021	20,21	7,49	84,33	7,23	61,27	2,10	0,20	87,00
20/07/2021	19,69	7,66	87,00	7,46	65,00	1,67	0,20	87,67
22/07/2021	19,88	7,76	85,80	7,49	63,50	2,60	0,20	87,60
24/07/2021	20,83	6,06	71,05	8,21	66,00	105,00	0,23	88,50
27/07/2021	19,59	3,58	42,50	7,75	65,00	85,00	0,20	87,00
29/07/2021	18,13	6,08	66,00	7,65	65,00	90,25	0,21	86,50
31/07/2021	17,75	6,31	69,67	7,57	66,00	91,75	0,20	89,67
03/08/2021	19,69	6,70	78,17	7,50	65,67	83,81	0,20	89,00

05/08/2021	18,75	6,53	75,13	7,56	65,33	87,14	0,20	90,00
07/08/2021	19,37	6,49	72,33	8,97	65,67	86,21	0,20	90,00
Mínimo	16,70	3,58	41,00	5,03	12,00	0,32	0,20	21,00
Máximo	25,00	9,22	113,80	9,94	68,00	107,00	2,95	90,00
P2								
	Temp. da água (°C)	O.D. (mg/L)	O.D. (%)	pH	Cond. (µS/cm)	Turbidez (NTU)	Transp. (m)	Nível (cm)
13/07/2021	22,11	6,63	75,63	7,56	25,33	16,73	0,63	74,00
15/07/2021	22,11	6,63	75,63	7,56	25,33	16,73	0,63	74,17
17/07/2021	21,52	7,40	83,53	7,42	25,34	8,03	0,43	73,00
20/07/2021	18,03	7,42	84,33	7,41	23,67	13,67	0,43	72,83
22/07/2021	18,21	7,56	84,67	7,20	57,67	16,10	0,43	73,17
24/07/2021	20,05	4,41	48,20	7,45	74,00	78,10	0,41	74,00
27/07/2021	20,90	3,30	44,50	7,39	76,00	78,10	0,45	72,50
29/07/2021	17,13	5,00	51,77	8,08	74,67	79,49	0,40	71,67
31/07/2021	16,23	5,22	56,53	7,38	74,00	81,57	0,40	74,67
03/08/2021	19,65	5,53	60,43	7,43	71,33	79,83	0,40	73,67
05/08/2021	18,74	5,11	58,33	7,43	73,00	80,32	0,40	74,17
07/08/2021	19,98	5,03	57,73	7,46	74,67	80,46	0,40	75,00
Mínimo	15,60	3,04	26,80	5,08	21,00	5,80	0,10	21,00
Máximo	25,20	8,35	93,80	8,60	95,00	89,20	2,80	75,00
P3								
	Temp. da água (°C)	O.D. (mg/L)	O.D. (%)	pH	Cond. (µS/cm)	Turbidez (NTU)	Transp. (m)	Nível (cm)
13/07/2021	20,82	7,48	87,47	7,45	21,33	8,70	1,32	63,00
15/07/2021	20,19	7,43	86,13	7,42	14,33	6,78	1,47	63,00
17/07/2021	19,93	7,36	83,57	7,36	35,40	0,89	0,61	61,67
20/07/2021	18,87	7,67	84,67	7,42	31,00	8,95	0,61	61,67
22/07/2021	19,20	7,18	80,17	7,54	55,17	12,07	0,61	61,67

24/07/2021	19,57	4,74	52,00	8,21	61,50	63,90	0,60	62,00
27/07/2021	19,60	4,49	51,17	7,58	63,00	63,90	0,60	62,00
29/07/2021	17,92	4,77	51,63	7,82	63,17	32,76	0,62	60,67
31/07/2021	17,77	5,57	59,70	7,97	64,00	37,30	0,60	62,00
03/08/2021	18,74	6,04	64,03	8,10	63,00	39,18	0,60	62,00
05/08/2021	18,27	5,99	65,57	8,01	63,67	32,35	0,60	62,00
07/08/2021	18,58	6,20	67,80	8,04	64,00	23,74	0,60	62,00
Mínimo	17,44	4,00	44,50	6,55	12,00	0,15	0,50	26,50
Máximo	23,01	8,07	119,00	8,80	82,30	97,00	3,00	64,00
P4								
	Temp. da água (°C)	O.D. (mg/L)	O.D. (%)	pH	Cond. (µS/cm)	Turbidez (NTU)	Transp. (m)	Nível (cm)
13/07/2021	21,65	7,34	86,60	6,91	33,00	6,37	1,37	47,00
15/07/2021	23,33	7,43	86,70	7,02	39,08	2,47	1,90	43,50
17/07/2021	19,91	7,20	81,10	7,32	66,70	1,06	2,00	42,00
20/07/2021	19,13	7,36	77,83	7,06	61,17	2,19	2,00	93,00
22/07/2021	19,87	7,42	77,63	7,09	61,53	2,19	2,00	93,00
24/07/2021	22,30	7,17	82,60	7,62	64,00	5,61	3,75	42,00
27/07/2021	21,91	6,58	77,60	7,21	66,00	2,07	1,30	42,00
29/07/2021	16,60	9,56	98,40	7,65	59,90	12,90	1,15	40,00
31/07/2021	17,75	8,21	96,10	7,77	61,10	20,10	1,50	43,00
03/08/2021	18,13	8,64	93,60	7,73	62,47	3,59	0,81	41,00
05/08/2021	18,00	7,28	85,47	7,59	62,63	5,42	3,75	41,00
07/08/2021	18,70	8,13	105,37	7,55	63,43	1,82	0,95	41,67
Mínimo	16,60	4,07	43,90	5,87	15,00	0,34	0,80	20,10
Máximo	27,40	9,60	108,10	8,18	92,30	34,60	4,20	93,00

5.1.2. Acompanhamento das áreas com risco à Ictiofauna

Durante o acompanhamento, foram inspecionadas áreas vulneráveis nos pontos P1 a P4 e realizados resgates de peixes.

No monitoramento realizado no Trecho 1, o maior número de indivíduos recolhidos (mortos) foi evidenciado no dia 25/07/2021 (Ponto 1). No total, foram recolhidos 2.979 indivíduos distribuídos em 34 espécies. Destas, as espécies com maior número de indivíduos foram *Geophagus sveni* (cará, 546 indivíduos), seguidos por *Cichla kelberi* (tucunaré-amarelo, 503 indivíduos - Figura 11), *Metynnis lippincottianus* (pacu-cd, 475 indivíduos), *Metynnis* sp. (pacu, 393 indivíduos), *Satanoperca* sp. (porquinho, 338 indivíduos), *Cichla* sp. (tucunaré, 188 indivíduos) e *Cichla piquiti* (tucunaré-azul, 129 indivíduos). Com exceção da espécie *Metynnis* sp., com origem incerta, e *Satanoperca* sp. espécie nativa, as demais espécies não nativas representam 60% das espécies recolhidas neste trecho.

Para a biomassa, as espécies recolhidas (mortas) com maior proporção de biomassa foram *Cichla kelberi* (tucunaré-amarelo) e *Cichla piquiti* (tucunaré-azul) com cerca de 438,28 kg e 96,24 kg representando 57% da biomassa total do Trecho 1.

Já no Ponto 3 foram recolhidos um total de 32 indivíduos distribuídos em 6 espécies, sendo que a espécie *Metynnis lippincottianus* apresentou maior abundância numérica, com 22 indivíduos recolhidos, seguida por *Satanoperca* sp. (porquinho) com 7 indivíduos (Figura 12). Em relação à biomassa, as espécies *Metynnis lippincottianus* e *Satanoperca* sp. apresentaram maior biomassa (1,81 kg e 0,88 kg, respectivamente).

Nas demais áreas vulneráveis do Trecho 1 (P2 e P4), não foi necessária a realização de resgate nesta data, apenas afugentamento.

De modo geral no Trecho 1, dos indivíduos recolhidos, 68% (2.042 indivíduos) pertencem a espécies não nativas (biomassa = 768,85 kg), sendo que 2.019 indivíduos foram recolhidos no P1.



Figura 11 – Exemplos de *Cichla kelberi* (tucunaré-amarelo) recolhidos na lagoa Chiclete localizado próximo ao Ponto 1, em 03/08/2021. Coordenadas 22°29'15"S, 53°58'11"O.



Figura 12 – Exemplos de *Satanoperca* sp. (porquinho) recolhidos na Eclusa localizada próximo ao Ponto 1, em 17/07/2021. Coordenadas: 22°29'14,8"S, 52°58'10,7"O.

5.2. Trecho 2

5.2.1. Qualidade de água

Durante o monitoramento, as equipes atuaram entre 07:00 e 16:00 horas, mensurando as variáveis abióticas em três horários de referência (8:00, 11:00 e 15:00 horas). No Trecho 2, a qualidade da água foi analisada em dois pontos de monitoramento (Figuras 13 e 14).



Figura 13 – Monitoramento da qualidade de água no Ponto 5, no dia 05/08/2021. Coordenadas: 22°42'21,58"S, 53°10'51,64"O.



Figura 14 – Monitoramento da qualidade de água no Ponto 6, no dia 03/08/2021. Coordenadas: 22°46'9,05"S, 53°18'51,07"O.

Os parâmetros monitorados nesta data não ultrapassaram os limiares críticos estabelecidos na Resolução CONAMA 357/05, no seu Artigo 15 - Águas doces Classe II, exceto a concentração de oxigênio dissolvido na água (mg/L) em P6, apenas no dia 29/07/21 (4,96 mg/L; Quadro 2). De modo geral, os níveis de oxigênio dissolvido e de saturação se apresentaram adequados à manutenção da vida aquática. Os valores absolutos de oxigênio dissolvido na água variaram entre de 4,96 e 9,39 mg/L (P6) durante o período monitorado.

Quadro 2. Valores médios diários das variáveis ambientais nos pontos de coleta do Trecho 2, obtidos entre os dias 13/07 e 07/08/2021. Sendo que, Temp: Temperatura; O.D.: Oxigênio dissolvido; Cond: Condutividade elétrica. O valor de nível representa a leitura diária, para posterior cálculo da variação de nível em cada intervalo diário de redução de vazão. Valores destacados em **negrito e vermelho** são parâmetros analisados que não estavam dentro dos limites preconizados pela Resolução CONAMA 357/05 para Águas doces Classe II. (-) ponto de amostragem onde não foi possível mensurar as variáveis ambientais devido às condições climáticas.

Dia	P5							
	Temp. da água (°C)	O.D. (mg/L)	O.D. (%)	pH	Cond. (µS/cm)	Turbidez (NTU)	Transp. (m)	Nível (cm)
13/07/2021	21,73	7,39	6,97	6,97	32,67	6,81	2,93	107,33
15/07/2021	19,87	7,45	7,22	7,22	64,90	1,12	4,80	108,00

17/07/2021	19,57	7,45	7,40	7,40	62,20	12,06	3,50	106,67
20/07/2021	19,00	8,26	7,09	7,09	61,77	2,31	3,50	106,10
22/07/2021	18,70	6,81	7,74	7,74	61,60	2,51	3,50	107,00
24/07/2021	21,99	7,03	7,55	7,55	63,00	10,95	3,75	108,00
27/07/2021	22,40	7,77	8,47	8,47	62,00	4,35	4,90	106,00
29/07/2021	15,80	9,35	7,85	7,85	58,80	3,49	2,95	106,00
31/07/2021	17,50	8,29	7,91	7,91	61,85	22,80	3,85	109,00
03/08/2021	18,37	8,67	8,14	8,14	63,10	4,69	2,52	108,00
05/08/2021	17,97	7,72	7,69	7,69	60,70	2,61	3,75	108,00
07/08/2021	18,93	8,23	7,64	7,64	60,37	4,31	2,53	109,33
Mínimo	15,80	6,02	63,80	6,04	12,00	1,03	1,27	51,00
Máximo	26,50	9,79	111,10	8,47	67,70	37,60	4,90	111,00
P6								
	Temp. da água (°C)	O.D. (mg/L)	O.D. (%)	pH	Cond. (µS/cm)	Turbidez (NTU)	Transp. (m)	Nível (cm)
13/07/2021	22,87	6,69	7,85	7,85	63,10	14,87	3,95	87,33
15/07/2021	21,53	7,37	6,93	6,93	49,13	4,45	4,53	89,20
17/07/2021	20,60	6,57	7,87	7,87	64,50	12,45	4,13	86,17
20/07/2021	20,24	6,18	7,43	7,43	58,78	2,67	3,80	86,00
22/07/2021	19,07	6,95	7,75	7,75	62,47	2,14	3,50	87,00
24/07/2021	20,73	8,30	7,51	7,51	63,85	3,89	5,23	88,00
27/07/2021	19,80	9,39	7,46	7,46	64,30	3,21	4,90	88,00
29/07/2021	17,80	4,96	8,50	8,50	64,00	2,73	5,00	85,00
31/07/2021	20,05	5,81	7,88	7,88	63,00	2,86	5,00	87,00
03/08/2021	18,98	8,10	8,04	8,04	62,87	3,31	2,94	86,17
05/08/2021	20,94	6,36	7,56	7,56	63,00	6,67	5,00	88,00
07/08/2021	21,64	7,44	7,40	7,40	64,50	4,31	3,75	77,50
Mínimo	17,80	4,96	53,80	6,51	3,75	1,20	2,48	37,00
Máximo	23,40	9,39	108,00	8,53	70,80	64,50	6,70	91,50

5.2.2. Acompanhamento das áreas com risco à Ictiofauna

Durante o monitoramento realizado no Trecho 2, foram acompanhadas áreas vulneráveis em P5 e P6. Ressalta-se que foram realizadas inspeções nesses pontos, visando indicações de provável formação de lagoas passíveis de dessecação, que poderiam representar riscos para a ictiofauna (áreas críticas).

No Ponto 5 (P5) foi realizado resgate de 10 indivíduos no dia 23/07/2021, distribuídos em cinco espécies, destas destaca-se a espécie nativa *Hoplerythrinus unitaeniatus* (Jejú), com 6 indivíduos resgatados e maior contribuição de biomassa com 0,24 kg. Quanto aos peixes mortos, em P5 foram recolhidos 250 indivíduos nos dias 14 e 17/07/2021, distribuídos em sete (7) espécies. Destas, destaca-se as espécies não nativas *Geophagus* sp. (cará), *Cichla* sp. (tucunaré) e *Geophagus sveni* (cará) com 154, 58 e 20 indivíduos recolhidos respectivamente. Destas *Cichla* sp. e *Geophagus* sp. apresentaram maior proporção da biomassa, cerca de 21,56 kg e 9,00 kg respectivamente.

No Ponto 6, foram resgatados um total de 25 indivíduos no dia 29 e 31/07/2021, distribuídos em duas espécies, destas destaca-se a espécie não nativa *Metynnis lippincottianus* (pacu-cd) com 23 indivíduos resgatados e maior biomassa, com 0,413 kg. Para P6 foram recolhidos 142 indivíduos nos dias 15, 16, 17 e 25/07/2021, distribuídos em 10 espécies. Destas destaca-se as espécies não nativas *Geophagus* sp. (cará) e *Cichla kelberi* (tucunaré-amarelo) com 69 e 24 indivíduos recolhidos, assim como apresentaram maior contribuição em biomassa, com 5,49 e 7,96 kg respectivamente.

De modo geral, no Trecho 2, foram resgatados e liberados 35 indivíduos distribuídos em sete (7) espécies, totalizando uma biomassa de 0,89 kg. Por outro lado, foram recolhidos 392 indivíduos, distribuídos em 12 espécies, totalizando uma biomassa de 54,67 kg. Dentre os pontos monitorados, o maior número de indivíduos resgatados foi registrado no Ponto 6 (25 indivíduos), assim como a maior parte da biomassa (0,49 kg). Em relação aos peixes recolhidos, o maior número de indivíduos recolhidos foi registrado no Ponto 5 (250 indivíduos), assim como a maior proporção da biomassa (35,85 kg). Em relação a origem dos indivíduos recolhidos no Trecho 2, cerca de 88% (344 indivíduos) pertencem a espécies não nativas (biomassa = 48,48 kg), sendo que 233 indivíduos foram recolhidos no P5.

5.3. Trecho 3

5.3.1. Qualidade de água

Como nos demais trechos, as equipes atuaram entre as 07:00 e 16:00 horas, mensurando as variáveis abióticas em três horários de referência (8:00, 11:00 e 15:00

horas). Nas Figuras 15 a 20 são demonstradas cenas dos procedimentos utilizados na aferição das variáveis ambientais e, no Quadro 3, os valores médios obtidos durante o monitoramento.

Os valores dos parâmetros analisados estão dentro dos limites preconizados pela Resolução CONAMA 357/05, com exceção dos pontos P8 (07/08), P10 (07/08) e P11 (13/07). P8 e P10 são pontos peculiares, nos quais a concentração de oxigênio dissolvido na água apresentou valores abaixo de 5,00 mg/L, inclusive na Etapa 1. Especificamente os pontos P8 e P10 são ambientes de lagoas de várzea localizadas no Parque Estadual das Várzeas do Rio Ivinhema, com características limnológicas diferentes dos pontos situados no canal do rio Paraná.

As concentrações de oxigênio dissolvido e seus níveis de saturação, conforme se apresentaram ao longo do período, não são restritivas à manutenção da vida aquática. De fato, os valores absolutos de oxigênio dissolvido na água variaram entre 3,02 e 9,70 mg/L (Quadro 3). Oscilações no nível da água ainda continuam sendo registradas e podem refletir variações nas condições climáticas ocorridas no mês de julho.



Figura 15 – Monitoramento da qualidade de água no Ponto 7, em 29/07/2021. Coordenadas: 22°48'58,27"S, 53°27'28,55"O.



Figura 16 – Monitoramento da qualidade de água no Ponto 8, no dia 15/07/2021. Coordenadas: 22°48'6,21"S, 53°32'38,02"O.



Figura 17 – Monitoramento da qualidade de água no Ponto 9, no dia 15/07/2021. Coordenadas: 22°49'44,94"S, 53°33'54,95"O.



Figura 18 – Monitoramento da qualidade de água no Ponto 9, em 07/08/2021. Coordenadas: 22°49'44,91"S, 53°33'55,02"O.



Figura 19 – Monitoramento da qualidade de água no Ponto 10, em 29/07/2021. Coordenadas: 22°51'18,19"S, 53°36'5,02"O.



Figura 20 – Monitoramento da qualidade de água no Ponto 11, em 22/07/2021. Coordenadas: 22°57'22,54"S, 53°38'51,51"O.

Quadro 3. Valores médios das variáveis ambientais nos pontos de coleta do Trecho 3, obtidos nos dias 13/07 e 07/08/2021. Sendo que, Temp: Temperatura; O.D.: Oxigênio dissolvido; Cond: Condutividade elétrica; Transp: Transparência. O valor de nível representa a leitura diária, para posterior cálculo da variação de nível em cada intervalo diário de redução de vazão. Valores destacados em **negrito e vermelho** são parâmetros analisados que não estavam dentro dos limites preconizados pela Resolução CONAMA 357/05 para Águas doces Classe II. (-) ponto de amostragem onde não foi possível mensurar as variáveis ambientais devido às condições climáticas.

	P7							
	Temp. da água (°C)	O.D. (mg/L)	O.D. (%)	pH	Cond. (µS/cm)	Turbidez (NTU)	Transp. (m)	Nível (cm)
13/07/2021	22,62	6,41	73,27	7,32	61,67	3,68	2,93	94,67
15/07/2021	20,11	7,17	82,60	7,29	65,93	2,44	4,80	94,00
17/07/2021	19,57	6,90	77,77	7,80	60,50	10,45	4,80	92,33
20/07/2021	20,41	6,03	68,84	7,45	55,44	2,69	4,80	94,00

22/07/2021	19,17	7,35	87,87	7,48	63,60	3,24	3,50	94,50
24/07/2021	20,23	8,43	95,95	7,18	59,15	9,14	3,70	86,50
27/07/2021	19,09	6,42	72,31	7,25	56,25	4,18	3,89	86,00
29/07/2021	17,60	5,91	64,40	7,40	57,00	2,92	5,00	86,00
31/07/2021	18,88	6,10	73,65	7,32	57,50	2,93	5,00	65,00
03/08/2021	19,88	5,49	62,70	7,20	58,00	2,87	5,00	90,00
05/08/2021	20,86	6,26	74,30	6,68	56,67	5,18	2,87	92,00
07/08/2021	20,92	6,99	83,70	6,81	57,50	5,34	3,75	90,50
Mínimo	17,00	5,38	62,70	6,21	21,40	1,57	1,00	35,00
Máximo	23,20	9,59	106,40	8,74	89,60	16,80	5,35	97,00
P8								
	Temp. da água (°C)	O.D. (mg/L)	O.D. (%)	pH	Cond. elétrica (µS/cm)	Turbidez (NTU)	Transp. (m)	Nível (cm)
13/07/2021	21,74	6,33	74,93	7,20	39,33	17,40	0,60	112,00
15/07/2021	21,94	5,73	68,87	6,71	41,00	16,40	0,60	113,00
17/07/2021	21,67	5,83	68,40	6,79	40,33	21,23	0,70	72,00
20/07/2021	20,18	5,89	69,81	7,03	39,93	23,44	0,70	61,00
22/07/2021	19,91	5,53	61,97	6,52	41,50	24,20	0,70	57,00
24/07/2021	17,77	9,37	101,47	7,20	37,37	36,30	0,77	59,10
27/07/2021	18,19	8,15	89,71	7,25	37,63	31,50	0,76	60,58
29/07/2021	18,60	5,49	57,20	7,64	41,50	19,35	0,70	65,00
31/07/2021	17,14	5,86	63,30	7,27	40,50	17,95	0,70	68,00
03/08/2021	19,10	6,13	65,35	7,19	45,00	17,50	0,70	68,00
05/08/2021	19,57	6,10	67,63	6,85	40,00	19,30	1,02	76,33
07/08/2021	21,17	4,89	56,70	7,13	41,00	13,60	3,75	65,00
Mínimo	15,72	3,02	34,30	5,82	30,00	12,60	0,35	57,00
Máximo	25,00	9,76	103,10	8,40	49,00	47,00	3,75	144,00
P9								

	Temp. da água (°C)	O.D. (mg/L)	O.D. (%)	pH	Cond. elétrica (µS/cm)	Turbidez (NTU)	Transp. (m)	Nível (cm)
13/07/2021	21,71	6,24	73,20	6,58	39,00	18,45	0,60	89,00
15/07/2021	21,96	6,12	66,35	6,58	39,33	16,70	0,60	92,00
17/07/2021	21,77	6,29	71,97	6,74	40,67	23,37	0,70	82,00
20/07/2021	20,37	6,40	68,73	7,17	39,80	26,41	0,70	92,67
22/07/2021	19,70	6,10	63,50	6,52	42,00	25,60	0,70	90,00
24/07/2021	20,00	5,99	64,60	7,21	41,50	24,11	0,70	93,00
27/07/2021	19,24	5,63	64,58	7,31	40,81	22,68	0,70	94,88
29/07/2021	18,95	5,42	64,65	7,40	40,50	21,82	0,70	96,00
31/07/2021	17,61	5,84	64,25	7,08	40,00	20,71	0,70	100,00
03/08/2021	18,18	5,89	65,79	6,74	44,00	21,10	0,70	100,00
05/08/2021	20,09	6,14	65,15	6,81	38,50	23,70	1,05	97,00
07/08/2021	21,21	6,90	80,20	6,99	40,00	13,50	1,05	97,00
Mínimo	15,81	3,63	43,30	5,36	37,00	12,30	0,35	40,00
Máximo	25,60	8,65	95,00	7,89	51,00	42,50	1,05	100,00
P10								
	Temp. da água (°C)	O.D. (mg/L)	O.D. (%)	pH	Cond. elétrica (µS/cm)	Turbidez (NTU)	Transp. (m)	Nível (cm)
13/07/2021	22,88	6,61	78,67	7,09	72,00	9,76	0,60	146,00
15/07/2021	22,02	7,11	80,57	6,44	75,33	10,17	0,60	146,00
17/07/2021	20,87	6,48	65,97	6,18	79,33	24,17	0,70	144,00
20/07/2021	16,43	6,51	67,60	7,33	62,00	31,25	0,70	144,00
22/07/2021	17,90	3,66	38,30	7,60	62,00	32,20	0,70	145,50
24/07/2021	15,23	5,66	55,63	6,55	65,00	21,83	0,62	146,50
27/07/2021	16,11	6,11	59,84	6,77	66,63	18,23	0,61	145,63
29/07/2021	17,10	6,66	68,05	7,32	75,00	9,31	0,70	143,00
31/07/2021	15,96	5,53	64,95	7,36	70,00	9,17	0,70	146,00

03/08/2021	16,52	5,81	67,50	7,21	70,00	9,17	0,70	146,00
05/08/2021	20,74	5,58	60,70	7,07	62,50	43,50	0,70	146,00
07/08/2021	19,12	4,86	54,20	6,63	65,00	24,26	0,70	146,00
Mínimo	14,57	3,04	35,10	5,09	6,80	3,72	0,40	28,50
Máximo	24,47	8,25	91,30	8,40	93,00	58,50	0,90	146,50
P11								
	Temp. da água (°C)	O.D. (mg/L)	O.D. (%)	pH	Cond. elétrica (µS/cm)	Turbidez (NTU)	Transp. (m)	Nível (cm)
13/07/2021	22,73	3,32	40,80	7,03	51,33	18,55	0,75	95,00
15/07/2021	22,24	5,33	62,83	7,60	43,33	18,47	0,75	80,33
17/07/2021	21,67	6,42	69,77	6,75	41,67	14,63	0,70	95,00
20/07/2021	20,21	5,83	68,15	7,15	40,50	12,95	0,70	95,00
22/07/2021	19,53	5,25	52,00	7,46	42,50	11,30	0,70	95,00
24/07/2021	17,73	8,39	92,27	7,07	40,00	20,13	0,83	97,00
27/07/2021	18,20	8,24	92,15	7,14	40,30	20,85	0,88	97,00
29/07/2021	18,93	5,94	68,50	7,25	43,50	16,28	0,70	96,00
31/07/2021	16,70	5,10	55,00	7,16	43,00	16,31	0,70	99,00
03/08/2021	18,00	5,75	61,05	7,53	44,50	15,31	0,70	99,00
05/08/2021	20,36	5,43	63,10	6,69	40,50	22,56	1,03	99,00
07/08/2021	21,95	6,52	76,80	7,69	42,00	13,85	0,85	98,00
Mínimo	14,57	3,11	36,90	5,12	18,50	7,51	0,34	23,00
Máximo	25,41	9,70	97,70	8,37	86,90	33,25	1,40	99,00

5.3.2. Acompanhamento das áreas com risco à Ictiofauna

Foi realizada inspeção dos pontos do Trecho 3 visando identificar áreas propensas a isolamento ou formação de lagoas (Figuras 21 a 26). Áreas alagadas e isoladas continuam sendo inspecionadas quanto à presença de peixes. Nessas inspeções, o procedimento empregado consistiu em vistorias no corpo de água, uso de drones, e deslocamentos a pé para afugentar e conferir se havia peixes em situação que demandasse resgate.

Foram realizadas intervenções apenas nos Pontos 7 e 9. Em P7, foi constatado o maior número de indivíduos resgatados nos dias 31/07 e 03/08/21, com 4.379 e 809 indivíduos respectivamente, sendo que o maior número de indivíduos resgatados foi da espécie nativa *Astyanax lacustris* com 3.700 e 321 indivíduos, respectivamente. Além desta, as espécies nativas *Cichlasoma paranaense* (cará, Figura 27), *Hoplerythrinus unitaeniatus* (jejú, Figura 28), *Hoplias* sp. (traíra) e *Hoplosternum littorale* (tamboatá, Figura 29) e apresentaram maior número de indivíduos resgatados com 542, 440, 47 e 239 indivíduos, respectivamente. Em relação à biomassa, as espécies com maior proporção foram *Hoplias* sp. (traíra) e *Hoplerythrinus unitaeniatus* (jejú) com 46,36 kg e 26,85 respectivamente. Os peixes recolhidos foram encaminhados ao processo de compostagem (Figura 30).



Figura 21 – Resgate de peixes no Ponto 7, em 05/08/2021. Coordenadas: 22°50'17"S, 53°26'34"O.



Figura 22 – Pontos de monitoramento com risco à ictiofauna no Ponto 7, em 31/07/2021. Coordenadas: 22°48'56,77"S, 53°27'21,45"O.

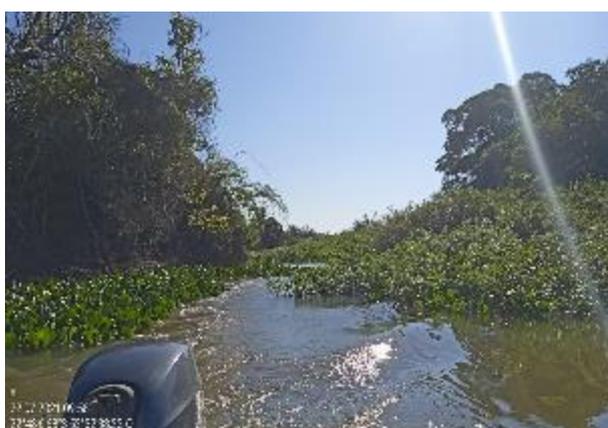


Figura 23 – Pontos de monitoramento com risco à ictiofauna no Ponto 8, em 22/07/2021. Coordenadas: 22°48'6,68"S, 53°32'38,32"O.



Figura 24 – Pontos de monitoramento com risco à ictiofauna no Ponto 9, em 15/07/2021. Coordenadas: 22°49'45,2"S, 53°33'55,36"O.



Figura 25 – Pontos de monitoramento com risco à ictiofauna na lagoa do Bagre localizada próximo ao Ponto 9, em 22/07/2021. Coordenadas: 22°50'20,87"S, 53°35'4,82"O.



Figura 26 – Pontos de monitoramento com risco à ictiofauna no Ponto 11, em 22/07/2021. Coordenadas: 22°57'22,86"S, 53°38'51,21"O.



Figura 27 – Exemplar de *Cichlasoma paranaense* (cará) resgatado no Ponto 7, em 17/07/2021. Coordenadas: 22°47'52,49"S, 53°22'19,14"O.



Figura 28 – Exemplar de *Hoplerythrinus unitaeniatus* (jejú) resgatado no Ponto 7, em 26/07/2021. Coordenadas: 22°48'19,3"S, 53°21'47,39"O.



Figura 29 – Exemplar de *Hoplosternum littorale* (tamboatá) resgatado no Ponto 7, em 26/07/2021. Coordenadas: 22°48'19,14"S, 53°21'47,52"O.



Figura 30 – Compostagem dos peixes recolhidos, em 15/07/2021.

No Trecho 3, foram registrados, durante o período, resgate e liberação de 6.586 indivíduos distribuídos em 42 espécies, totalizando uma biomassa de 150,0 kg. Por outro lado, foram registrados 3 indivíduos recolhidos distribuídos em 2 espécies, totalizando uma biomassa de 1,150 kg. Dentre os pontos monitorados, o maior número de indivíduos resgatados foi registrado no Ponto 7 (6.573 indivíduos), assim como a maior proporção da biomassa (142,68 kg). Em relação aos peixes morto recolhidos, foi registrada 1 espécie no Ponto 7 com 1 indivíduo (biomassa = 0,290 kg) e 1 espécie no Ponto 9 com 2 indivíduos, totalizando uma biomassa de 0,860 kg.

De modo geral no Trecho 3, cerca de 98% dos indivíduos resgatados (6.488 indivíduos) pertencem a espécies nativas (biomassa = 148,03 kg), sendo que 6.475 indivíduos foram recolhidos no P7.

6. Resumo geral das ocorrências (contenções ambientais)

O maior número de peixes mortos recolhidos foi observado no Trecho 1, com 2.979 indivíduos, assim como a maior biomassa (930,87 kg). Em contrapartida, o maior número de peixes resgatados (vivos) foi observado no Trecho 3, com 6.586 indivíduos, o que representa uma biomassa total de 150,0 kg (Quadro 4).

Levando em consideração o acumulado desde o início do teste (Etapas 1 e 2), o maior número de peixes recolhidos mortos foi observado no Trecho 1, com 9.093 indivíduos, assim como a maior biomassa, 2.136,15 kg. Em contrapartida, o maior número de peixes resgatados foi observado no Trecho 3, com 14.710 indivíduos, o que representa uma biomassa total de 1.756,89 kg (Quadro 5).

Quadro 4: Painel gerencial de esforço, ocorrências de resgates e mortes de peixes para os trechos de monitoramento em função dos esforços empreendidos durante a Etapa 2. Sendo que, Ar = número de arrastos, Pç = puçá.

Acumulado do dia 10.07.2021 a 07.08.2021				
Métrica	Trecho 1	Trecho 2	Trecho 3	Acumulado
Esforço salvamento + afugentamento (nº de arrastos)	Ar. 21/ Pç 3850	Ar. 7 / Pç 211	Ar. 5.652 / Pç 450	Ar. 5.680 / Pç 4.511
Quantidade de peixes resgatados (nº)	1	35	6.586	6.622
Biomassa de peixes resgatados (kg)	0,64	0,893	150,0	151,53
Quantidade de peixes mortos (nº)	2.979	392	3	3.374
Biomassa de peixes mortos (kg)	930,87	54,67	1,15	986,69

Quadro 5: Painel gerencial de esforço, ocorrências de resgates e mortes de peixes para os trechos de monitoramento em função dos esforços empreendidos durante as etapas 1 e 2 (16/06 a 07/08/2021). Sendo que, A = número de arrastos, Pç = puçá.

Acumulado do dia 16.06.2021 a 07.08.2021				
Métrica	Trecho 1	Trecho 2	Trecho 3	Acumulado
Esforço salvamento + afugentamento (nº de arrastos)	Ar. 21/ Pç 3850	Ar. 7 / Pç 211	Ar. 5.652 / Pç 450	Ar. 5.680 / Pç 4.511
Quantidade de peixes resgatados (nº)	511	635	14.710	15.856
Biomassa de peixes resgatados (kg)	55,63	27,44	1.756,89	1.839,93
Quantidade de peixes mortos (nº)	9.093	958	1.452	11.503
Biomassa de peixes mortos (kg)	2.136,15	108,26	262,67	2.507,08

Ao todo, foram registradas 65 espécies de peixes considerando espécies resgatadas e recolhidas na Etapa 2. As espécies não nativas do gênero *Cichla* (tucunaré) representaram aproximadamente 65,5% da biomassa total das espécies de carcaças recolhidas (Quadro 6), totalizando 910 indivíduos. Similarmente, as espécies não nativas com maior número de indivíduos recolhidos foram *Geophagus sveni* (cará) e *Cichla kelberi* (tucunaré-amarelo), totalizando 571 e 528 indivíduos, os quais representam, aproximadamente, 33% do total.

Em contrapartida, as espécies nativas *Hoplias* sp. (traíra) e *Hoplerthrinus unitaeniatus* (Jejú) apresentaram maior proporção da biomassa entre as espécies resgatadas, cerca de 30,6% (247 indivíduos) e 17,9% (446 indivíduos) respectivamente. Em relação ao número de indivíduos resgatados, 65% foram da espécie nativa *Astyanax lacustris* (lambari-do-rabo-amarelo) com 4.333 indivíduos (Quadro 6).

Quadro 6. Lista de espécies resgatadas e carcaças coletadas durante a Etapa 2 (10/07 à 07/08/21) com os respectivos números de indivíduos e biomassa. Bio. = Biomassa em quilogramas. N. Ind.= Número de indivíduos. *= Valor menor que 0,0001. As espécies estão classificadas em ordem decrescente de biomassa de peixes mortos.

	Peixes recolhidos				Peixes resgatados			
	Bio. (kg)	Bio. (%)	N. ind.	N. ind. (%)	Bio. (kg)	Bio. (%)	N. ind.	N. ind. (%)
<i>Cichla kelberi</i>	447,46	45,35	528	15,65				
<i>Cichla</i> sp.	102,25	10,36	253	7,50				
<i>Cichla piquiti</i>	96,24	9,75	129	3,82				
<i>Geophagus sveni</i>	69,52	7,05	571	16,92				
<i>Metynnis</i> sp.	58,14	5,90	393	11,72				
<i>Metynnis lippincottianus</i>	40,36	4,09	475	14,17	2,03	1,340	114	1,72
<i>Satanoperca</i> sp.	31,46	3,19	345	10,23	1,04	0,686	42	0,63
<i>Geophagus</i> sp.	27,78	2,82	331	9,81				
<i>Astronotus</i> sp.	22,82	2,32	62	1,85				
<i>Leporinus</i> sp.	17,62	1,79	38	1,13				
<i>Serrasalmus</i> sp.	7,39	0,75	22	0,65				
<i>Leporinus friderici</i>	7,05	0,71	17	0,50	0,64	0,422	1	0,02
<i>Hoplias</i> sp.	8,57	0,87	24	0,72	46,36	30,59	247	3,63
<i>Schizodon borellii</i>	5,85	0,59	13	0,39				
<i>Astronotus crassipinnis</i>	5,6	0,57	24	0,71	0,35	0,231	7	0,11

	Peixes recolhidos				Peixes resgatados			
	Bio. (kg)	Bio. (%)	N. ind.	N. ind. (%)	Bio. (kg)	Bio. (%)	N. ind.	N. ind. (%)
<i>Prochilodus lineatus</i>	5,49	0,56	3	0,09	2,60	1,716	53	0,80
<i>Rhinelepis áspera</i>	4,74	0,48	16	0,47				
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	4,56	0,46	7	0,21				
<i>Hemiodus orthonops</i>	3,64	0,37	12	0,36	0,00	0,001	1	0,02
<i>Megaleporinus sp.</i>	2,56	0,26	2	0,06				
<i>Satanoperca pappaterra</i>	2,53	0,26	16	0,47				
<i>Hypostomus sp.</i>	1,98	0,20	4	0,12	0,00	0,001	1	0,02
<i>Piaractus mesopotamicus</i>	1,82	0,18	21	0,62	0,20	0,132	5	0,08
<i>Oreochromis niloticus</i>	1,46	0,15	2	0,06				
<i>Serrasalmus marginatus</i>	1,46	0,15	6	0,18	0,26	0,172	16	0,24
<i>Schizodon nasutus</i>	1,11	0,11	7	0,21				
<i>Schizodon sp.</i>	1,08	0,11	3	0,09				
<i>Serrasalmus maculatus</i>	1,06	0,11	4	0,12	20,11	13,270	40	0,60
<i>Trachelyopterus sp.</i>	0,97	0,10	4	0,12				
<i>Pterodoras granulosus</i>	0,83	0,08	2	0,06				
<i>Leporinus lacustres</i>	0,65	0,07	2	0,06	0,68	0,449	6	0,09
<i>Rhinelepis sp.</i>	0,56	0,06	4	0,12				

	Peixes recolhidos				Peixes resgatados			
	Bio. (kg)	Bio. (%)	N. ind.	N. ind. (%)	Bio. (kg)	Bio. (%)	N. ind.	N. ind. (%)
<i>Potamotrygon cf. falkneri</i>	0,40	0,04	1	0,03				
<i>Loricaria sp.</i>	0,29	0,03	8	0,24	0,01	0,007	1	0,02
<i>Crenicichla britskii</i>	0,27	0,03	1	0,03	0,43	0,284	20	0,30
<i>Leporinus tigrinus</i>	0,15	0,02	1	0,03				
<i>Pimelodus misteriosus</i>	0,00	0,00	1	0,03				
<i>Acestrorhynchus lacustres</i>					1,1	0,726	32	0,48
<i>Aequidens plagiozonatus</i>					0,53	0,350	131	1,98
<i>Astyanax lacustres</i>					15,36	10,135	4333	65,43
<i>Parauchenipterus galeatus</i>					0,00	0,001	1	0,02
<i>Brycon orbignyana</i>					3,13	2,065	40	0,60
<i>Cichlasoma paranaense</i>					3,42	2,257	543	8,20
<i>Crenicichla lepidota</i>					0,08	0,053	2	0,03
<i>Crenicichla sp.</i>					0,14	0,092	8	0,12
<i>Gymnotus inaequilabiatus</i>					0,08	0,053	2	0,03
<i>Gymnotus paraguensis</i>					0,36	0,238	10	0,15
<i>Gymnotus sp.</i>					0,39	0,257	19	0,29
<i>Gymnotus sylvius</i>					0,49	0,323	12	0,18

	Peixes recolhidos				Peixes resgatados			
	Bio. (kg)	Bio. (%)	N. ind.	N. ind. (%)	Bio. (kg)	Bio. (%)	N. ind.	N. ind. (%)
<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>					27,09	17,875	446	6,74
<i>Hoplosternum littorale</i>					9,12	6,018	239	3,51
<i>Hyphessobrycon eques</i>					0,00	0,001	3	0,05
<i>Hypostomus ternetzi</i>					3,94	2,600	14	0,21
<i>Loricaria prolixa</i>					0,35	0,231	11	0,17
<i>Loricariichthys platymetopon</i>					0,11	0,073	2	0,03
<i>Moenkhausia forestii</i>					0,07	0,046	42	0,63
<i>Moenkhausia sanctaefilomenae</i>					0,10	0,066	23	0,35
<i>Potamotrygon amandae</i>					1,21	0,795	1	0,02
<i>Psellogrammus kennedyi</i>					0,04	0,026	13	0,20
<i>Pterygoplichthys ambrosettii</i>					8,99	5,932	34	0,51
<i>Rhamdia quelen</i>					0,09	0,059	1	0,02
<i>Roeboides descalvadensis</i>					0,35	0,231	66	1,00
<i>Serrapinnus</i> sp.					0,05	0,030	20	0,30
<i>Steindachnerina brevipinna</i>					0,10	0,066	16	0,24
<i>Synbranchus marmoratus</i>					0,08	0,053	2	0,03
Total	986,69	100	3.374	100	151,51	100	6.622	100

7. Plano de comunicação

As ações de comunicação no âmbito da redução de vazão seguem em realização conforme estabelecido no Plano de Trabalho aprovado pelo IBAMA onde, considerando o início da Etapa 2 de monitoramento, é prevista a realização de ações de interlocução reativas com os *stakeholders* anteriormente mapeados dada a estabilização da vazão da UHE Primavera em 2.900 m³/s, desde 26/06/21.

Na Etapa 1, foram mapeadas e contatadas instituições municipais e organizações sociais de 14 municípios, sendo que 8 deles estão localizados à jusante da UHE Porto Primavera. Os diálogos foram realizados com o intuito de comunicar o início dos testes de redução de vazão e informar as ações conduzidas pela CESP voltadas ao acompanhamento, mitigação e reporte das possíveis intercorrências ambientais observadas no trecho de influência da redução de vazão da usina.

Ao todo, foram identificados 47 atores sociais distribuídos em três dimensões, a saber: I) Instituições Governamentais, II) Sociedade Civil Organizada e III) Empreendimento local (Quadro 7).

Quadro 7: *Stakeholders* mapeados no âmbito da redução de vazão da UHE Porto Primavera.

Município	Grupo Focal	Instituição
Anaurilândia-MS	Instituição governamental	Polícia Ambiental
Batayporã-MS	Instituição governamental	Prefeitura de Batayporã
Batayporã-MS	Instituição governamental	Secretaria de Obras e infraestrutura Meio Ambiente e Agricultura
Batayporã-MS	Instituição governamental	Defesa Civil de Batayporã
Campo Grande - MS	Instituição governamental	Ministério Público Estadual de Mato Grosso do Sul
Campo Grande - MS	Instituição governamental	Ministério Público Federal no Mato Grosso do Sul
Campo Grande - MS	Instituição governamental	Defesa Civil Estadual de Mato Grosso do Sul
Curitiba - PR	Instituição governamental	Ministério Público Estadual do Paraná
Curitiba - PR	Instituição governamental	Ministério Público Federal no Paraná
Curitiba - PR	Instituição governamental	Defesa Civil Estadual do Paraná
Guaira - PR	Instituição governamental	Marinha - Delegacia Fluvial de Guaira

Município	Grupo Focal	Instituição
Ivinhema - MS	Instituição governamental	Defesa Civil Municipal de Ivinhema
Marilena - PR	Instituição governamental	Secretaria de Cultura, Esporte, Turismo, Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente
Marilena - PR	Instituição governamental	Secretaria de Agricultura e Pesca
Marilena - PR	Sociedade Civil Organizada	Colônia Pescadores Z10
Porto Rico-PR	Instituição governamental	Prefeitura de Porto Rico
Porto Rico-PR	Instituição governamental	Secretaria Municipal de Meio Ambiente
Porto Rico-PR	Instituição governamental	Polícia Ambiental - Força Verde
Porto Rico-PR	Instituição governamental	Secretaria Municipal de Agricultura
Porto Rico-PR	Sociedade Civil Organizada	Colônia Pescadores Z14
Porto Rico-PR	Instituição governamental	Defesa Civil de Porto Rico
Presidente Epitácio - SP	Instituição governamental	Marinha - Delegacia Fluvial de Presidente Epitácio
Querência do Norte - PR	Sociedade Civil Organizada	Colônia Pescadores Z09
Querência do Norte - PR	Instituição governamental	Secretaria de Desenvolvimento Econômico – Divisão de Turismo
Querência do Norte - PR	Instituição governamental	Prefeitura Municipal
Rosana-SP	Instituição governamental	Prefeitura de Rosana
Rosana-SP	Instituição governamental	Secretaria Municipal de Meio Ambiente
Rosana-SP	Instituição governamental	Secretaria Municipal de Turismo
Rosana-SP	Instituição governamental	Polícia Ambiental
Rosana-SP	Instituição governamental	Secretaria Municipal de Agricultura
Rosana-SP	Sociedade Civil Organizada	Colônia Pescadores Z28
Rosana-SP	Sociedade Civil Organizada	Associação de Moradores do Bairro Beira Rio

Município	Grupo Focal	Instituição
Rosana-SP	Sociedade Civil Organizada	Associação Esperança de Pescadores Profissionais e Artesanais do Pontal do Paranapanema do Estado de São Paulo
Rosana-SP	Empreendimento local	Porto de Areia Primavera
Rosana-SP	Instituição governamental	Defesa Civil de Rosana
Rosana-SP	Empreendimento local	Proprietário de pousada – Bairro Beira Rio
São Paulo - SP	Instituição governamental	Defesa Civil Estadual de São Paulo
São Paulo - SP	Instituição governamental	Ministério Público Estadual de São Paulo
São Paulo - SP	Instituição governamental	Ministério Público Federal - São Paulo
São Paulo - SP	Instituição governamental	DNIT - Superintendência Regional São Paulo
São Pedro do Paraná-PR	Instituição governamental	Prefeitura de São Pedro do Paraná
São Pedro do Paraná-PR	Instituição governamental	Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente
São Pedro do Paraná-PR	Instituição governamental	Porto São José
São Pedro do Paraná-PR	Sociedade Civil Organizada	Associação de Pescadores São Pedro do Paraná
São Pedro do Paraná-PR	Instituição governamental	Defesa Civil de São Pedro do Paraná
São Pedro do Paraná-PR	Empreendimento local	Navegação São José
Taquarussu-MS	Instituição governamental	Secretaria de Meio Ambiente

Na Etapa 1 do monitoramento, foram enviados 41 e-mails com informações sobre os atos publicados pelas autoridades governamentais competentes relacionados ao alerta de emergência hídrica e escassez dos recursos hídricos da bacia do rio Paraná, e sobre as ações conduzidas pela CESP para atendimento da determinação dos entes públicos envolvidos.

Além disso, com instituições municipais e organizações da sociedade civil instituídas por pescadores e ribeirinhos locais, foram realizados **71 contatos informativos por telefone** com o intuito de reportar o escalonamento da redução, esclarecer dúvidas, informar sobre as atividades de monitoramento ambiental e acolher as apreensões postas pelas partes interessadas na operação da defluência reduzida da vazão da UHE Porto Primavera.

Na Etapa 2 as ações de comunicação veem sendo realizadas de forma reativa, partindo de acionamentos vindos dos *stakeholders*, para esclarecimento de dúvidas, fornecimento de informações sobre a vazão praticada, acolhimento de queixas e apreensões, e fornecimento de informações sobre as ações desenvolvidas pela CESP quanto ao monitoramento ambiental.

No período de 10/07 a 07/08/2021, foram recebidos 7 contatos por parte dos *stakeholders* mapeados. Os pontos de destaque seguem relacionados abaixo:

Instituições Governamentais

- Prefeituras e Secretarias Municipais

No período compreendido por este relatório, no âmbito do Poder Público, a Secretaria de Turismo do Município de Rosana, através de seu representante João Batista, entrou em contato com a equipe de Comunicação Social da CESP para encaminhar *prints* de publicação de populares em redes sociais, a respeito dos peixes encontrados mortos em alguns pontos do rio Paraná.

Empreendedores Locais

- Navegação Porto São José – São Pedro do Paraná/ PR

No contato recebido por parte da empresa que opera a balsa no Porto São José, foi solicitada informação a respeito da atual vazão praticada e possibilidades de novas reduções. Foi informado que a vazão se encontra estabilizada desde 26/06/21, com continuação do teste de defluência reduzida até o final de outubro de 2021, conforme Plano de Trabalho aprovado ou novas determinações do MME.

No contato realizado o responsável pelo empreendimento apontou que a operação da balsa segue sem intercorrências, contudo, ressaltou a importância de receber informações a respeito de novas reduções, para programar os ajustes necessários para atracamento da balsa, e embarque/ desembarque de passageiros nas margens.

Organizações da Sociedade Civil

- Colônias e Associação de Pescadores

Entre os dias 10/07 e 07/08, foram recebidos contatos da Colônia de Pescadores de Rosana (Z28), Colônia de Pescadores de Marilena (Z10) e Colônia de Pescadores de Querência do Norte (Z09). Os contatos se deram para solicitação de informações a respeito da atual vazão praticada e possibilidades de novas reduções.

Nestas oportunidades foi informado que a vazão se encontra estabilizada desde 26/06/21, com continuação do teste defluência reduzida até o final de outubro de 2021, conforme Plano de Trabalho aprovado, ou até novas determinações do MME. Além disso, dada a frente fria que ocorreu na região no mês de julho de 2021, representantes e associados das colônias mapeadas, solicitaram informações a respeito da mortalidade de peixes observadas em pontos do rio Paraná. Na ocasião foram prestados esclarecimentos com base sobre os resultados observados das ações de monitoramento ambiental em curso.

Por fim, é válido ressaltar que os canais de comunicação da CESP disponibilizados junto aos *stakeholders*, Telecheia e Informe CESP, seguem ativos para contato.

8. Considerações finais e comentários sobre usos múltiplos

Os parâmetros de qualidade de água, observados nos primeiros 30 dias da Etapa 2, apresentaram variação pontual em alguns valores, com concentrações de oxigênio dissolvido abaixo do mínimo preconizados pela Resolução CONAMA 357/2005, verificados em pontos de monitoramento dos trechos 1 e 3. De forma geral, os valores de oxigênio dissolvido, nos trechos monitorados, variaram entre 3,02 e 9,79 mg/L, com média de 6,68 mg/L. O declínio na temperatura foi registrado durante os últimos dias de julho em função de frentes frias comuns do período do inverno, mas não tão drástico quanto ao registrado no final do mês de junho, durante a Etapa 1.

Em relação aos riscos à ictiofauna, o maior número de peixes recolhidos mortos durante o período da Etapa 2 (10/07 à 07/08/21), foi observado no Trecho 1 com 2.979 indivíduos, assim como a maior biomassa de peixes recolhidos com 930,87 kg. Esses valores são consideravelmente inferiores aos observados ao final da Etapa 1, indicando, como previsto, a estabilização do processo de redução de vazão que se manteve em 2.900 m³/s nos últimos 30 dias. Além disso, vale salientar que o menor número de mortes também pode estar associado com a ausência de frentes frias severas, como a observada no final da Etapa 1 (28/06 a 02/07/2021). Dentre as mortes, em termos de biomassa, 72,5% eram espécies não nativas de *Cichla kelberi* (tucunaré-amarelo), *Cichla* spp. (tucunaré), *Cichla piquiti* (tucunaré-azul) e *Geophagus sveni* (cará), todas de origem amazônica. Essas espécies menos termotolerantes são afetadas pelas temperaturas mais baixas do inverno, somado à defluência reduzida que promoveu a redução da profundidade média, o isolamento e dessecação de áreas, o que contribuiu para a redução mais intensa das temperaturas nestes locais.

Similar ao observado na Etapa 1, na Etapa 2, também no Trecho 3, foi resgatado o maior número de peixes resgatados (vivos), sendo 6.586 indivíduos, o que representa uma

biomassa total de 150,0 kg. Embora levemente superior na Etapa 1, o número de peixes resgatados em ambas as etapas foi similar, o que indica o esforço das equipes em campo em monitorar as áreas vulneráveis e efetividade das ações de resgate realizadas.

Com relação à modulação das vazões, cabe informar que as variações de vazão não são desejáveis e podem agravar significativamente as atuais condições. Tanto a redução de vazão abaixo dos atuais 2.900 m³/s, assim como o incremento acima desta vazão seguido de nova redução podem ampliar rapidamente o número e o tamanho das áreas críticas; seja pela exposição e/ou isolamento de novas áreas, bem como pela inundação de áreas onde os resgates já foram executados e que podem ser novamente habitadas pela ictiofauna.

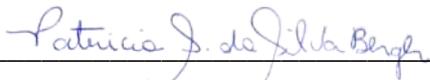
Desta forma, de acordo com os resultados obtidos na Etapa 2, em comparação com a Etapa 1, especialmente em relação à ictiofauna e aos possíveis riscos socioambientais identificados, é recomendada a não continuidade da redução da vazão defluente da UHE Porto Primavera abaixo dos 2.900 m³/s.

9. Referências Bibliográficas

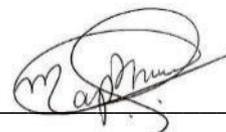
Graça, W. J. & Pavanelli, C. S. Peixes da planície de inundação do alto rio Paraná e áreas adjacentes. Maringá: Eduem; 2007.

Ota, R. R., Deprá, G. C., Graça, W. J. & Pavanelli, C. S. 2018. 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.

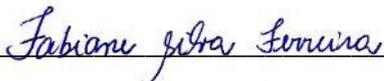
Instituto Água Viva:



Dra. Patricia Sarai da Silva Berger
Engenheira de Pesca
CREA PR-188294/D



Dra. Mayara Pereira Neves
Bióloga
CTF 5296023



Dra. Fabiane Silva Ferreira
Bióloga
CRBio 100383/01-D

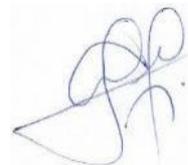


Msc. Dhonatan Oliveira dos Santos
Biólogo
CRBio 108711/07-D

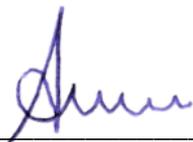
CESP:



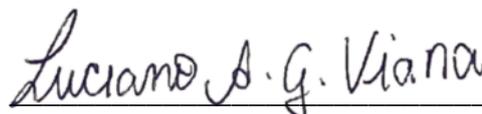
Dr. Leandro Fernandes Celestino
Biólogo
CRBio 83642/01D



Me. Sérgio Fernando Larizzatti
CRBio: 31056/01-D



André Ricardo Brasilino Rocha
Engenheiro Agrônomo



Luciano Augusto Gama Viana
Cientista Social

10. Parecer dos Consultores

Esse Parecer pretende detalhar a percepção dos consultores em relação à condução e resultados do acompanhamento, que vem sendo realizado no trecho a jusante da barragem de Porto Primavera, face ao processo de redução de vazão em atendimento à Portaria MME nº 524/2021. Essa Portaria determinou que a CESP deveria reduzir a vazão efluente da barragem de 3.900 m³/s para 2.700 m³/s. Entretanto, face aos riscos constatados quando essa vazão atingiu 2.900 m³/s, esse processo foi interrompido, como mencionado no relatório anterior. Portanto, não é recomendado a continuação do rebaixamento do nível, como determinado pela Portaria MME nº 524/2021.

As atividades desenvolvidas desde que o processo de redução da vazão defluente foi iniciado em 16/06/2021, compreenderam atividades de monitoramento, inspeção, afugentamento, resgate de peixes vivos, seguido de soltura no canal principal, e recolhimento de peixes mortos. Essas duas últimas atividades foram responsáveis pelo manuseio de mais de 27.000 peixes, pertencentes a 85 espécies e que corresponderam a uma biomassa de aproximadamente 4,35 toneladas. Dos peixes manuseados durante o período de 16 de junho a 07 de agosto, cerca de 58% (15.856 indivíduos) foram resgatados e liberados vivos, o que corresponde a 42,3% do peso (1.839,95 kg). De qualquer maneira, a morte alcançou 11.503 peixes, equivalendo a uma biomassa de aproximadamente 2.500 kg. Ressalta-se, no entanto, que essas mortes envolveram essencialmente espécies introduzidas na região, com valores entre 85% e 92% do total.

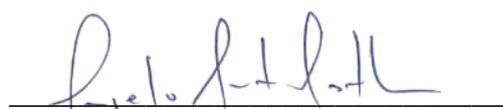
A Etapa 1, que compreendeu o período de 16 de junho a 09 de julho de 2021, passou por uma fase de redução na vazão defluente (de 16 a 26 de junho), seguido por outra (27 de junho a 09 de julho), em que se verificou a entrada de uma frente fria, com queda acentuada na temperatura. Na Etapa 2, objeto desse relatório, um novo evento de queda de temperatura atingiu a região. Tanto o número de indivíduos resgatados vivos com daqueles recolhidos mortos foram mais elevados na Etapa 1, correspondendo a 58,2% dos resgates e 70,6% dos recolhidos mortos, registrados durante todo o período.

Como o intervalo de tempo foi apenas um pouco maior na Etapa 2, a razão disso deve estar no maior período de resfriamento de uma água já fria e na menor resistência, especialmente de peixes de latitudes menores, após o primeiro evento de baixa temperatura. De fato, nessa etapa, pelo menos 90% do número e da biomassa recolhida morta foi de espécies de origem amazônica, sendo que os tucunarés compuseram 65,5% da biomassa

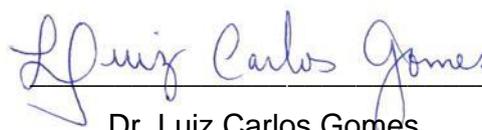
total, seguidos pelo pacu-cd (10%), acará porquinho (10%) e apaiari (3%). Essas espécies compuseram 82% do número de peixes mortos. Por outro lado, os peixes resgatados foram compostos essencialmente de espécies nativas (>97%), com destaque em biomassa para a traíra *Hoplerythrinus unitaeniatus* (18%) e em número para o lambari *Astyanax lacustris*, em abundância (65,4%). Esses resultados atestam a morte seletiva das espécies introduzidas quando retidas em áreas rasas, quando ocorrem quedas relevantes na temperatura.

Embora teores de oxigênio dissolvido abaixo de 5 mg/l (limiar estabelecido pela Portaria do CONAMA) tenham sido registrados, especialmente no Trecho 1 e Trecho 3, esses foram, em termos absolutos, superiores a 3,0 mg/l, portanto não restritivo à fauna local. Os valores máximos de oxigênio dissolvido (até 9,8 mg/l) estiveram associados aos maiores valores de pH, indicando que a fonte da supersaturação foi a fotossíntese.

Os resultados mostram que as estratégias de resgates, o dimensionamento das equipes envolvidas, as estratégias de redução gradativa de vazão, com interrupções quando necessária, foram adequadas às demandas. O fato de 2/3 do total de peixes manipulados, nessa Etapa, terem sido liberados vivos na calha principal do rio Paraná (3374/6622) é uma boa indicação de eficiência nesses trabalhos, especialmente se considerado que as mortes por dessecação ou anoxia foram esporádicas, conforme se depreende do não registro dessas condições. De fato, a principal causa das mortes foi a queda da temperatura, auxiliada pela redução no nível do rio e a menor tolerância das espécies amazônicas.



Dr. Ângelo Antônio Agostinho
Consultor



Dr. Luiz Carlos Gomes
Consultor