

RELATÓRIO ANUAL 2020

LICENÇA DE OPERAÇÃO
Nº 2122 / 2013-DL

USINA HIDRELÉTRICA PASSO FUNDO



ABRIL 2021

The logo for ENGIE, featuring a blue curved line above the word "ENGIE" in a bold, blue, sans-serif font.

RELATÓRIO ANUAL 2020

USINA HIDRELÉTRICA PASSO FUNDO

LICENÇA DE OPERAÇÃO
Nº 2122 / 2013-DL

ABRIL 2021

COORDENAÇÃO

Guilherme Gorga Azambuja

Gerente da Regional Rio Uruguai - Engie Brasil Energia

Ederson Maia

Gerente da Usina Hidrelétrica Passo Fundo - Engie Brasil Energia

Karen Cristine Schröder

Gerente de Meio Ambiente - Engie Brasil Energia

Sérgio Luiz de Souza

Coordenador de Processos de Meio Ambiente das Usinas Hidrelétricas Itá, Machadinho e Passo Fundo - Engie Brasil Energia

Cid Ionceck

Analista Ambiental – Engie Brasil Energia

Gilnei Minella

Analista Ambiental - Engie Brasil Energia

Rafaele Delboni

Analista Fundiário – Engie Brasil Energia

Carlos Cesar Schmitt da Luz

Assistente Fundiário – Engie Brasil Energia

Grasiela Fagundes Minatto Cardoso

Coordenadora de Processos Ambientais – Engie Brasil Energia

José Vicente Miranda Rescigno

Coordenador de Pré-Operação – Engie Brasil Energia

Scheila Henrich Pimentel

Analista Ambiental – Engie Brasil Energia

REVISÃO E ORGANIZAÇÃO



CONSULTORIA EXTERNA



SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	06
-------------------------	----

GESTÃO AMBIENTAL

1. Monitoramento das Águas Superficiais.....	08
2. Monitoramento da Ictiofauna.....	29
3. Monitoramento Hidrometeorológico.....	44
4. Monitoramento Hidro Operacional.....	55
5. Restauração Florestal.....	57
6. Horto Florestal.....	72

GESTÃO DO USO E OCUPAÇÃO DO RESERVATÓRIO E ENTORNO

7. Coordenação Ambiental e Sociopatrimonial.....	81
8. Fiscalização Ambiental e Sociopatrimonial.....	84

RELACIONAMENTO E COMUNICAÇÃO COM A SOCIEDADE

9. Educação Ambiental.....	97
10. Ações Socioambientais.....	105

CONDICIONANTES	107
-----------------------------	-----



INTRODUÇÃO

O presente Relatório tem como objetivo fundamental apresentar, de modo sistemático e de fácil compreensão a todas as partes interessadas, as atividades desenvolvidas no ano de 2020 na área de gestão ambiental, sociopatrimonial e de relacionamento com a sociedade, referentes à operação da Usina Hidrelétrica Passo Fundo, conforme condicionante 10.4 da Licença de Operação (LO) nº 2122/2013-DL, emitida em 06 de maio de 2013.

Por partes interessadas entende-se, primordialmente, o Poder Público, expresso pela Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luís Roessler (FEPAM), responsável pelo licenciamento da Usina Hidrelétrica Passo Fundo. Cabe ao Poder Público a função de controlar, monitorar e fiscalizar as ações que interferem nos recursos naturais.

Além de cumprir as exigências do licenciamento junto ao Poder Público, a Engie Brasil Energia vem, através deste Relatório, compartilhar as informações a respeito da gestão ambiental e sociopatrimonial desenvolvidas pela empresa, com outras partes interessadas, principalmente localizadas na sua área de influência do empreendimento.

Cabe destacar que os reservatórios são ecossistemas artificiais construídos fundamentalmente para represar água a ser usada em diversas finalidades, como produção de energia elétrica e de biomassa, abastecimento doméstico e industrial, transporte, irrigação e recreação. A transformação de ecossistemas antes lóticos em lênticos, no entanto, pode gerar uma nova dinâmica funcional e estrutural na organização das comunidades biológicas presentes, assim como em características físicas e químicas da água e sedimentos do reservatório, devido às mudanças no tempo de residência e vazão da água. No caso da UHE Passo Fundo é esperada certa estabilidade no que se refere aos processos físico-químicos e biológicos do reservatório, considerando cerca de 50 anos da existência do reservatório.

A adoção de medidas de controle ambiental é essencial para a manutenção da qualidade do ecossistema preexistente e, sempre que possível, para a promoção da sua melhoria. Para tanto, a Engie Brasil Energia elaborou documento denominado Plano de Gestão Ambiental e Sociopatrimonial – PGASP, que dispõe sobre os conceitos, as diretrizes e os procedimentos de gestão e dos reservatórios, das áreas do entorno, dos planos de uso e ocupação das águas e do relacionamento com a sociedade local e regional. Além disso, foi elaborado o Plano de Uso e Ocupação das Águas e Entorno do Reservatório da UHE Passo Fundo – PLUS, documento que possui diretrizes gerais para a gestão do reservatório e seu entorno, servindo de instrumento ao poder público, agentes responsáveis por licenciamentos, comitês de bacia e concessionárias de energia. Tal documento foi apresentado e entregue à FEPAM em 2002, bem como sua aprovação ocorreu em 2003.

A partir da certificação do Sistema Integrado de Gestão – SIG (segundo NBR ISO 9.001, 14.001 e OHSAS 18001), a UHE Passo Fundo adotou estas ferramentas para atendimento das diretrizes gerais contidas no seu Plano de Gestão (PGASP) e PLUS.

O escopo deste Relatório está dividido em quatro partes:

Parte I - Gestão Ambiental

Parte II - Gestão do Uso e Ocupação do Reservatório e Entorno

Parte III - Relacionamento e Comunicação com a Sociedade

Parte IV - Condicionantes

GESTÃO AMBIENTAL

1. Monitoramento das Águas Superficiais

1.1. INTRODUÇÃO

O presente relatório técnico contém os resultados do Monitoramento das Águas Superficiais e Balneabilidade realizado no ano de 2020 na área de influência da UHE Passo Fundo, rio Passo Fundo (RS), em atendimento ao item 3 da LO nº 2122/2013-DL. Este programa tem por objetivo avaliar a qualidade física, química e biológica da água, auxiliando na caracterização da área amostral através da utilização de índices de qualidade ambiental, com vistas a garantir padrões aceitáveis e orientações para o manejo e gerenciamento deste corpo hídrico. O monitoramento da balneabilidade tem por objetivo indicar a aptidão ao uso dos locais de maior incidência de atividades de contato primário.

Para o monitoramento da qualidade das águas superficiais amostraram-se locais sob influência da UHE Passo Fundo a fim de avaliar a sua conformidade com a Resolução CONAMA 357/2005, estando estes situados na área de transição, foz de tributários, reservatório, jusante do barramento e jusante da

casa de força. Com vistas ao monitoramento da balneabilidade realizaram-se amostragens em quatro áreas de maior incidência de atividades de contato primário com avaliação dos parâmetros para atendimento à Resolução CONAMA 274/2000.

Os dados aqui apresentados foram obtidos pela empresa Aquática Consultoria e Assessoria e as análises físico, químicas e biológicas realizadas pela empresa Freitag Laboratórios, a qual possui acreditação NBR ISO/IEC 17025 – CRL 0687.

1.2. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

O monitoramento das águas superficiais foi realizado em sete (07) pontos amostrais distribuídos por toda a área de influência da UHE Passo Fundo, conforme apresentado na Tabela 1.1 e na Figura 1.1. Concomitantemente, foram realizadas avaliações de metais pesados na água e em sedimento. As metodologias adotadas seguiram as recomendações do *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater of AWWA*.

Áreas Amostrais	Código	Coord. (UTM - 22S)	Características das Áreas Amostrais
Passo Fundo	P1	357466/ 6878454	Ambiente lótico, limite superior do rio Passo Fundo com água de coloração esverdeada e vegetação marginal parcialmente preservada. Apresenta lançamento de poluentes, sedimento escuro e grande quantidade de lixo nas margens. Principal atividade desenvolvida no entorno: agricultura.
Foz do rio Facão	P2	344431/ 6907842	Ambiente lótico, foz de tributário importante com vegetação marginal parcialmente preservada. Água com coloração variando de esverdeada (rio Passo Fundo) a turva (Rio Facão). Principais atividades desenvolvidas no entorno: agricultura e reflorestamento.
Foz do rio Sarandi	P3	333736/ 6920622	Ambiente lêntico, foz de tributário importante com reduzida vegetação marginal. Água com coloração variando de clara a turva. Principais atividades desenvolvidas no entorno: agricultura e pecuária.
Balneário Passo da Entrada	P4	326064/ 6930054	Corpo do reservatório, ambiente lêntico localizado na área de influência do Balneário Passo da Entrada, apresenta água clara e ausência de vegetação marginal. Principais atividades desenvolvidas no entorno: agricultura, pecuária e recreação.
Vila Residencial Entre Rios	P5	328978/ 6951705	Corpo do reservatório, ambiente lêntico, limite inferior do trecho de montante da UHE Passo Fundo, localizado no entorno da Vila Residencial Entre Rios. Apresenta água clara e área de vegetação marginal reduzida. Principais atividades desenvolvidas no entorno: agricultura e recreação.
Jusante do Barramento	P6	327889/ 6951345	Área a Jusante do Barramento, ambiente semi-lêntico sobre influência da vazão vertida. Apresenta água clara e vegetação marginal parcialmente preservada. Leito do rio Passo Fundo, composto principalmente de rochas. Principal atividade desenvolvida no entorno: agricultura.
Jusante da Casa de Máquina	P7	330174/ 6959261	Ambiente lótico, área de confluência entre o rio Erechim e a vazão turbinada. Apresenta água com coloração variando de clara à turva, suas margens possuem vegetação preservada.

Tabela 1.1 - Caracterização e georreferenciamento das áreas amostrais de Monitoramento das Águas Superficiais da UHE Passo Fundo – rio Passo Fundo.

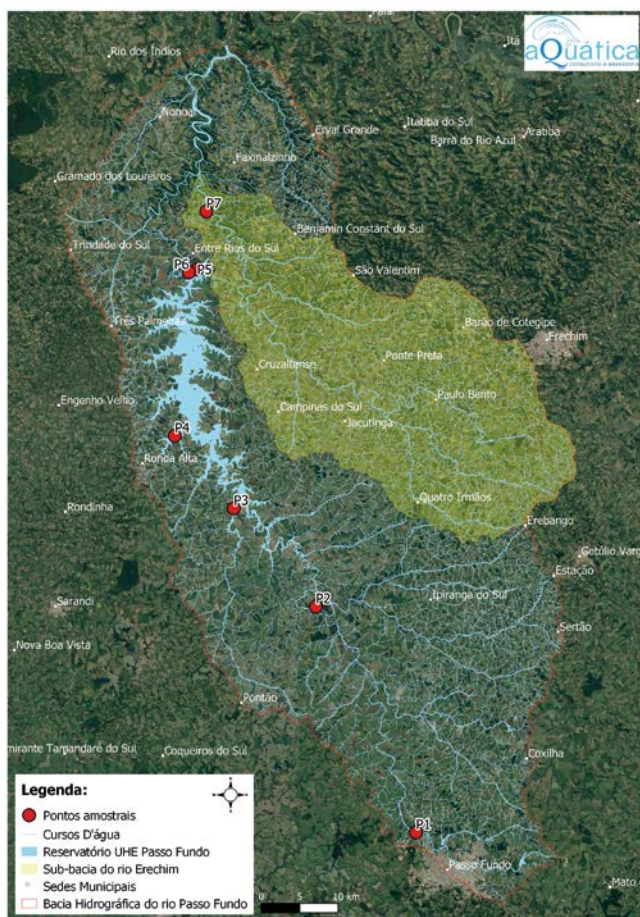


Figura 1.1 - Localização das áreas amostrais do Monitoramento das Águas Superficiais da UHE Passo Fundo.

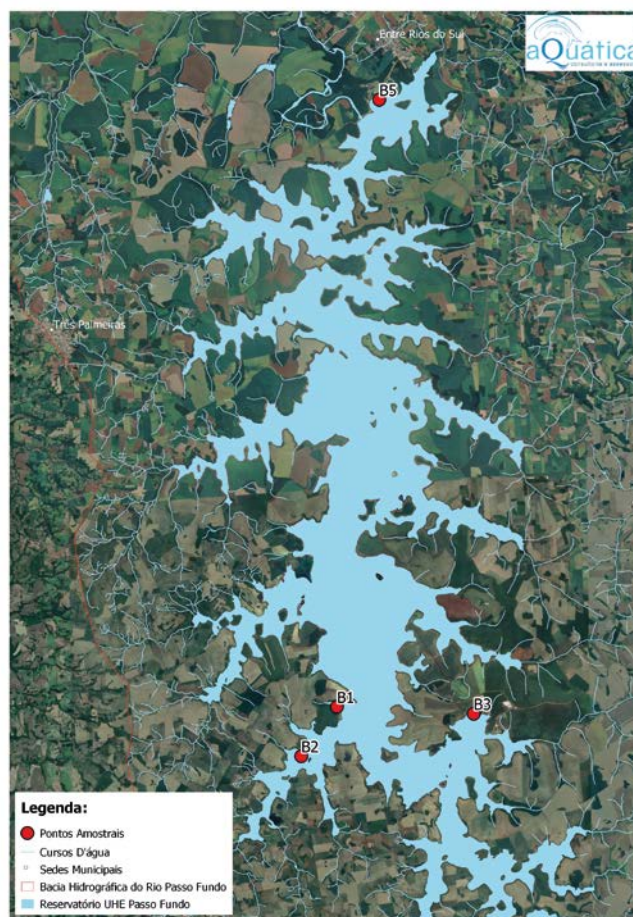


Figura 1.2 - Localização das áreas amostrais do Monitoramento da Balneabilidade da UHE Passo Fundo.

O Monitoramento da balneabilidade foi realizado nos meses de janeiro, fevereiro e dezembro de 2020 em quatro áreas amostrais (Tabela 1.2; Figura

1.2) selecionadas devido à maior incidência de atividades de contato primário.

Áreas Amostrais	Código	Coord. (UTM - 22J)	Características das Áreas Amostrais
Condomínio De Marco	B1	327265 / 6931914	Corpo do reservatório, ambiente lântico, ausência de vegetação marginal.
Balneário Passo da Entrada	B2	326102 / 6930303	Corpo do reservatório, ambiente lântico, ausência de vegetação marginal.
Condomínio Fazenda Santa Rita	B3	331723 / 6931687	Corpo do reservatório, ambiente lântico, ausência de vegetação marginal.
Condomínio Fase Gerasul	B5	328644 / 6951704	Corpo do reservatório, ambiente lântico, ausência de vegetação marginal.
Vila Residencial Entre Rios	P5	328978 / 6951705	Corpo do reservatório, ambiente lântico, limite inferior do trecho de montante da UHE Passo Fundo, localizado no entorno da Vila Residencial Entre Rios. Apresenta água clara e área de vegetação marginal reduzida. Principais atividades desenvolvidas no entorno: agricultura e recreação.
Jusante do Barramento	P6	327889 / 6951345	Área a Jusante do Barramento, ambiente semi-lântico sobre influência da vazão vertida. Apresenta água clara e vegetação marginal parcialmente preservada. Leito do rio Passo Fundo, composto principalmente de rochas. Principal atividade desenvolvida no entorno: agricultura.
Jusante da Casa de Máquina	P7	330174 / 6959261	Ambiente lótico, área de confluência entre o rio Erechim e a vazão turbinada. Apresenta água com coloração variando de clara à turva, suas margens possuem vegetação preservada.

Tabela 1.2 - Caracterização e georreferenciamento dos pontos de Monitoramento da Balneabilidade da UHE Passo Fundo – rio Passo Fundo.

Para a caracterização dos ambientes, foram monitoradas, de modo sistemático, variáveis físicas, químicas e biológicas da água (Tabela 1.3), buscando-se registrar possíveis alterações na área de influência da UHE Passo Fundo. Para ambos os monitoramentos (água superficiais e balneabilidade) foram aferidos “*in loco*” os parâmetros temperatura da água, transparência, oxigênio dissolvido, saturação de oxigênio, pH e condutividade elétrica (Figura 1.3 e Figura 1.4), além de realizadas observações visuais acerca da presença de resíduos, cor das águas e floração de algas. Para os parâmetros submetidos a processos analíticos laboratoriais,

as amostras foram coletadas com o auxílio de amostradores específicos e, posteriormente, preservadas, acondicionadas de acordo com as técnicas recomendadas no Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras (Brandão *et al.*, 2011) e encaminhadas ao laboratório especializado (Figuras 1.5 a 1.8). Para o Monitoramento das Águas Superficiais também procedeu-se a investigação da ocorrência e densidade da comunidade fitoplanctônica, sendo para tanto utilizada rede de plâncton de 20µm para a amostragem (Figura 1.9 a Figura 1.10).

Parâmetros	Método de Análise
Temperatura (°C)**	Termister (Direto)
Oxigênio dissolvido (mg/L)**	Oxímetro (Direto)
Saturação oxigênio (%)**	Oxímetro (Direto)
pH**	Peagâmetro (Direto)
Condutividade elétrica (µS/cm)**	Condutímetro (Direto)
Transparência (m)**	Disco de Secchi (Direto)
Turbidez (UNT)	Método Nefelométrico
Sólidos totais (mg/T)	Método Gravimétrico
Fósforo total (mg/L)	Método da Digestão com Persulfato de Potássio e Ácido Ascórbico
Nitrogênio amoniacal (mg/L)	Método da Destilação Prévia com Nesslerização ou Titulação
Nitrogênio inorgânico (mg/L)	Espectrofotometria
Nitrogênio total (mg/L)	Método da Deter do N na Forma de Amônia por Nesslerização e Titulação
Clorofila-a (µg/L)	Espectrofotometria UV-V
DBO (mg/L)	Método WINKLER com Modificação da Azida, Diluição, Incubação 5 Dias a 20°C
DQO (mg/L)	Método do Refluxo Aberto com Dicromato de Potássio
Coliformes termotolerantes** (UFC)**	Incubação, Inoculação e Contagem
Comunidade fitoplanctônica	Contagem em Câmara de Sedwick-Rafter (SM 21a Ed. 2005)

** Parâmetros concomitantes para o Monitoramento de Águas Superficiais e Balneabilidade.

Tabela 1.3 - Parâmetros avaliados no Monitoramento das Águas Superficiais e Balneabilidade da UHE Passo Fundo e seu respectivo método de análise.

Além das amostragens superficiais, nos pontos de reservatório (P3, P4 e P5) foram realizadas análises em diferentes profundidades com o auxílio da garrafa de Van Dorn com vistas a avaliação da qualidade através do gradiente vertical com a aplicação do Índice de Qualidade de Água do Reservatório (IQAR).

As metodologias analíticas laboratoriais para determinação dos resultados físicos, químicos

e biológicos seguiram as especificações das normas da edição mais recente das publicações *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, de autoria das instituições *American Public Health Association (APHA)*; *American Water Works Association (AWWA)* e; *Water Environment Federation (WEF)* ou das normas publicadas pela ISO (*International Standardization Organization*), em suas versões mais recentes.

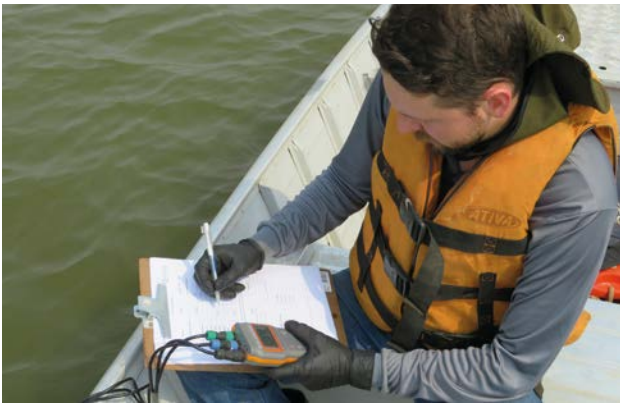


Figura 1.3 - Aferições de parâmetros in loco durante o monitoramento das águas superficiais.



Figura 1.4 – Utilização do disco de Secchi durante o monitoramento das águas superficiais.



Figura 1.5 - Amostragem para realização de ensaios analíticos.



Figura 1.6 - Acondicionamento das amostras.



Figura 1.7 - Amostragem dos diferentes níveis verticais com auxílio de Garrafa de Van Dorn.



Figura 1.8 - Amostragem dos diferentes níveis verticais com auxílio de Garrafa de Van Dorn.



Figura 1.9 - Amostragem da Comunidade Fitoplanctônica



Figura 1.10 - Amostragem da Comunidade Fitoplanctônica

1.3. RESULTADOS

1.3.1. VARIÁVEIS FÍSICAS, QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS

Nas Tabelas 1.4 e 1.5 estão apresentados os resultados das aferições "in loco" e dos ensaios

analíticos realizados em fevereiro (verão) e setembro (inverno) de 2020 para o monitoramento da qualidade das águas superficiais, bem como, os limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005 para águas superficiais de Classe II, os quais foram utilizados como referência.

Parâmetros	Unidade	Área de Influência da UHE Passo Fundo													CO-NAMA 357/2005
		P1	P2	P3S	P3M	P3F	P4S	P4M	P4F	P5S	P5M	P5F	P6	P7	
Temperatura da Água	°C	24,90	22,80	24,50	24,80	24,60	26,90	26,60	26,40	26,30	25,20	22,10	26,50	27,10	-
Transparência da Água	m	0,49	0,60	0,40	-	-	0,50	-	-	1,30	-	-	2,10	1,00	-
Oxigênio Dissolvido	mg/L	3,90	10,30	11,50	10,80	11,00	11,30	8,00	7,40	10,30	6,70	3,10	10,60	10,50	> 5
Saturação do Oxigênio	%	46,90	126,10	139,20	131,90	134,40	139,00	99,50	95,20	127,40	96,20	39,80	130,40	127,30	-
pH	-	7,50	7,48	7,74	7,58	7,23	7,68	7,82	7,82	7,30	7,15	7,47	7,39	7,77	*1
Condutividade Elétrica	µS/cm	216,00	84,20	46,40	47,90	46,70	53,50	53,60	53,50	51,60	51,40	53,40	56,60	81,60	-
Cor da Água (visual)	-	Marrom	Marrom	Marrom	-	-	Marrom	-	-	Marrom	-	-	Marrom	Marrom	-
Florações	P/A	Ausente	Ausente	Ausente	-	-	Ausente	-	-	Ausente	-	-	Ausente	Ausente	-
Clorofila-a	µg/L	<4,70	<4,70	<4,70	-	-	<4,70	-	-	<4,70	-	-	<4,70	<4,70	30
Coliformes Termotolerantes	UFC	8.500	1.500	1.400	-	-	200	-	-	200	-	-	3.900	1.600	1.000
DBO	mg/L	4,44	<2,79	<2,79	-	-	<2,79	-	-	<2,79	-	-	<2,79	<2,79	5
DQO	mg/L	<50,00	<50,00	<50,00	-	-	<50,00	-	-	<50,00	-	-	<50,00	<50,00	-
Nitrato	mg/L	2,85	1,50	1,08	-	-	0,71	-	-	1,06	-	-	<0,20	0,89	10
Nitrito	mg/L	0,214	0,026	0,033	-	-	0,023	-	-	0,013	-	-	0,010	0,008	1
Nitrogênio Amônia	mg/L	4,75	0,11	0,22	-	-	0,13	-	-	<0,10	-	-	<0,10	<0,10	*2
Nitrogênio Total	mg/L	7,81	1,64	1,33	-	-	0,86	-	-	1,16	-	-	<0,70	0,96	-
Sólidos Totais	mg/L	150	98	<35	-	-	88	-	-	67	-	-	50	67	-
Turbidez	NTU	44,70	16,90	32,20	-	-	15,40	-	-	6,50	-	-	2,50	3,90	100
Fósforo Total	mg/L	0,429	<0,013	<0,013	<0,013	<0,013	<0,013	0,018	0,024	<0,013	<0,013	<0,013	<0,013	<0,013	*3
Nitrogênio Inorgânico	mg/L	9,44	1,73	1,28	1,50	1,49	<1,20	<1,20	1,33	<1,20	<1,20	<1,20	<1,20	<1,20	

Na Tabela: Em destaque os valores que divergiram da Resolução;

*1 Valores de pH entre 6,00 e 9,0; *2 Concentração de Nitrogênio Amônia Total: 3,7 mg/L para $7,5 < \text{pH} \leq 8,0$; 1,0 mg/L N para $8,0 < \text{pH} \leq 8,5$; e 0,5 mg/L N para $\text{pH} > 8,5$; *3 Concentração de Fósforo Total: $\leq 0,030$ mg/L para ambientes lênticos; $\leq 0,050$ mg/L para ambientes intermediários com tempo de residência entre 2 e 40 dias e tributários diretos de ambientes lênticos.

Tabela 1.4 - Resultados das variáveis físicas, químicas e microbiológicas obtidas na área de influência da UHE Passo Fundo, em fevereiro de 2020 (verão).

Parâmetros	Unidade	Área de Influência da UHE Passo Fundo													CO-NAMA 357/2005
		P1	P2	P3S	P3M	P3F	P4S	P4M	P4F	P5S	P5M	P5F	P6	P7	
Temperatura da Água	°C	18,40	18,40	20,60	18,00	16,80	19,40	18,20	16,40	17,90	15,90	15,70	20,30	16,40	-
Transparência da Água	m	0,90	0,60	1,00	-	-	0,90	-	-	1,10	-	-	1,80	0,70	-
Oxigênio Dissolvido	mg/L	4,01	5,10	5,60	5,10	4,30	5,40	4,70	4,70	5,70	5,20	4,50	5,10	5,60	> 5
Saturação do Oxigênio	%	44,80	56,10	61,90	54,40	46,80	55,00	50,30	49,40	59,60	53,30	49,00	56,40	58,30	-
pH	-	7,20	7,75	7,78	7,79	7,65	7,28	7,49	7,20	6,99	7,08	7,52	6,95	6,76	*1
Condutividade Elétrica	µS/cm	104,00	53,30	27,40	41,50	38,10	46,10	45,50	45,90	47,20	47,40	43,20	46,30	49,60	-
Cor da Água (visual)	-	Marrom	Marrom	Marrom	-	-	Marrom	-	-	Marrom	-	-	Verde	Marrom	-
Florações	P/A	Ausente	Ausente	Ausente	-	-	Ausente	-	-	Ausente	-	-	Ausente	Ausente	-
Clorofila-a	µg/L	<4,70	<4,70	<4,70	-	-	<4,70	-	-	<4,70	-	-	<4,70	<4,70	30
Coliformes Termotolerantes	UFC	4.600,00	280,00	420,00	-	-	280,00	-	-	260,00	-	-	150,00	130,00	1.000
DBO	mg/L	3,74	<2,79	<2,79	-	-	<2,79	-	-	<2,79	-	-	<2,79	<2,79	5
DQO	mg/L	<50,00	<50,00	<50,00	-	-	<50,00	-	-	<50,00	-	-	<50,00	<50,00	-
Nitrato	mg/L	3,72	1,12	0,62	-	-	1,76	-	-	1,44	-	-	<0,20	1,57	10
Nitrito	mg/L	0,29	0,04	0,03	-	-	0,03	-	-	0,03	-	-	0,02	0,04	1
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	2,50	0,26	0,19	-	-	0,30	-	-	0,26	-	-	<0,10	0,24	*2
Nitrogênio Total	mg/L	6,51	1,42	0,84	-	-	2,09	-	-	1,73	-	-	<0,70	1,85	-
Sólidos Totais	mg/L	82,00	76,00	<35,00	-	-	58,00	-	-	68,00	-	-	<35,00	77,00	-
Turbidez	NTU	11,10	20,20	7,70	-	-	20,60	-	-	20,00	-	-	4,20	18,30	100
Fósforo Total	mg/L	0,47	0,13	0,08	0,08	0,67	0,07	0,08	0,08	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	*3
Nitrogênio Inorgânico	mg/L	7,35	1,65	<1,20	2,16	1,43	2,30	2,34	2,38	1,62	1,86	1,83	<1,20	1,70	-

Na Tabela: Em destaque os valores que divergiram da Resolução;
 *1 Valores de pH entre 6,00 e 9,0; *2 Concentração de Nitrogênio Amoniacal Total: 3,7 mg/L para $pH \leq 7,5$; 2,0 mg/L N para $7,5 < pH \leq 8,0$; 1,0 mg/L N para $8,0 < pH \leq 8,5$; e 0,5 mg/L N para $pH > 8,5$; *3 Concentração de Fósforo Total: $\leq 0,030$ mg/L para ambientes lênticos; $\leq 0,050$ mg/L para ambientes intermediários com tempo de residência entre 2 e 40 dias e tributários diretos de ambientes lênticos.

Tabela 1.5 - Resultados das variáveis físicas, químicas e microbiológicas obtidas na área de influência da UHE Passo Fundo em setembro de 2020 (inverno).

No que tange ao escopo aferido *in loco*, com exceção da baixa concentração de oxigênio dissolvido no ponto amostral “P1 – Passo Fundo” observada em ambas as campanhas amostrais, as variáveis estiveram dentro dos limites estipulados pela legislação vigente. Dessa forma, com ressalvas para “P1”, de maneira geral as áreas de influência da UHE Passo Fundo apresentaram boa oxigenação, baixa condutividade elétrica e pH neutro, com tendência a alcalinidade. A cor das águas apresentou-se predominantemente marrom em ambas campanhas amostrais, indicando ausência de florações algais e a presença de componentes do solo das adjacências.

Para o escopo analítico analisado, observou-se desacordo perante a Resolução CONAMA 357/2005 para os parâmetros coliformes termotolerantes, fósforo total e nitrogênio amoniacal (vide Tabelas 1.4 e 1.5).

O ponto amostral “P1” – Passo Fundo, localizado na cabeceira deste curso hídrico, apresentou maior comprometimento da qualidade da água para o período amostral, com concentrações acima dos limites preconizados para os parâmetros: fósforo total, nitrogênio amoniacal e concentração microbiológica (vide Tabela 1.4), demonstrando que a carga orgânica recebida esteve acima da capacidade de autodepuração deste trecho, resultando na depleção da concentração de oxigênio dissolvido neste ambiente. Cabe salientar, que o nitrogênio e o fósforo são os principais nutrientes responsáveis pelo equilíbrio da biota aquática devido a sua abundância na natureza e, na área de influência da UHE Passo Fundo, a disponibilidade destes elementos vem sendo aumentada em função do uso de fertilizantes na agricultura e lançamento de esgotos sem tratamento adequado do município de Passo Fundo/RS.

Ademais, salienta-se que apesar dos parâmetros nitrogênio total, sólidos totais e condutividade elétrica não apresentarem limites na legislação vigente, estes apresentaram-se mais elevados no “P1” – Passo Fundo quando comparado com os

demais ambientes monitorados, demonstrando o comprometimento deste trecho devido principalmente a contribuições recebidas do município de Passo Fundo/RS.

Nos trechos de transição “P2”, reservatório “P3”, “P4” e “P5” e jusante “P6” e “P7”, observou-se, ao longo do período amostral, uma dinâmica semelhante no que se refere a susceptibilidade à fontes difusas que promovem declínio da qualidade da água. Em geral, em fevereiro de 2020 observou-se alta contagem de coliformes termotolerantes, exceto nos pontos de reservatório “P4 e P5” e em setembro houve incremento de fósforo em toda área monitorada.

Estes aportes sazonais orgânicos evidenciam a contribuição dos centros urbanos, usos do solo e demais atividades antrópicas socioeconômicas exercidas ao longo da área de drenagem do reservatório da UHE Passo Fundo (RIO GRANDE DO SUL, 2011). Ademais, os focos de pecuária e a exploração agrícola das adjacências podem promover tanto o acréscimo microbiológico como o enriquecimento de fósforo no corpo hídrico em questão. De qualquer forma, não se deve descartar a capacidade de autodepuração integrada ao grau de trofia do reservatório.

Através da análise multivariada foi possível explicar 80% dos dados (Gráfico 1.1), sendo que fica evidente o comprometimento do trecho amostral localizado no limite superior de montante “P1” – Passo Fundo, resultado das contribuições advindas da carga de efluentes domésticos e industriais aportadas a este curso hídrico (Figura 1.12) evidenciadas pela correlação positiva com os principais parâmetros que demonstram eutrofização (formas nitrogenadas, fosfatadas e coliformes termotolerantes) em ambas campanhas amostrais. No entanto, ressalta-se a melhora na qualidade da água no sentido cabeceira-reservatório, evidenciado pela correlação negativa a estes parâmetros nos demais trechos amostrais. Contudo, a análise demonstrou, em geral, uma maior influência sazonal na composição físico-química e microbiológica da água.

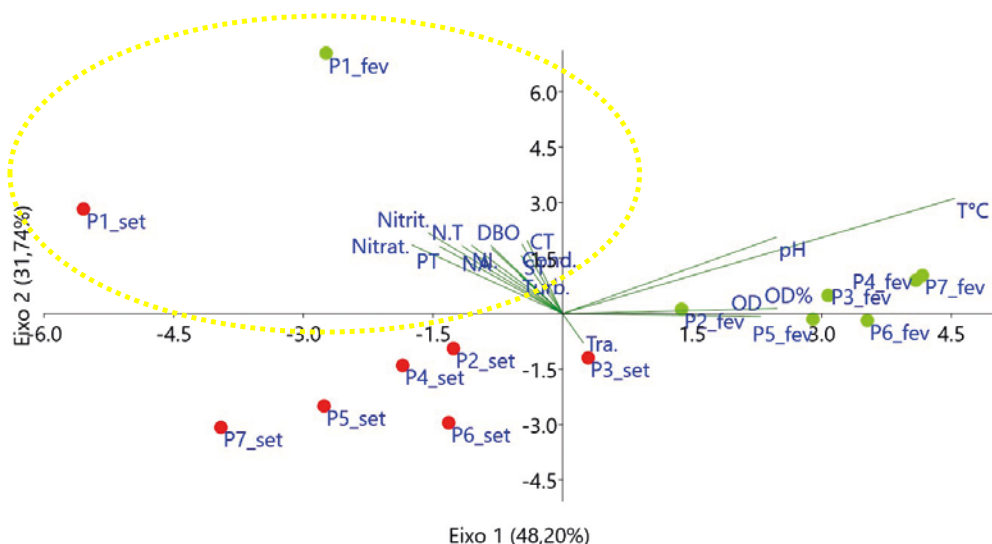


Gráfico 1.1 - Análise multivariada aplicada para os diferentes pontos amostrais da UHE Passo Fundo, ano base 2020.

Durante as amostragens não foram constatadas florações de algas, entretanto, observou-se a existência de entrada de materiais flutuantes na

margem esquerda do rio Passo Fundo, ponto amostral "P1" (Figuras 1.11 e 1.12).



Figura 1.11 e 1.12 - Registro de lançamento no rio Passo Fundo.

1.3.2 ÍNDICE DA QUALIDADE DA ÁGUA - IQA

O Índice da Qualidade da Água (IQA) é utilizado pela CETESB desde 1975 e constitui-se da integração de variáveis físicas, químicas e microbiológicas que refletem a contaminação dos corpos hídricos causada pelo lançamento de esgotos e/ou lixiviação de substâncias estocadas no solo das margens dos reservatórios e tributários (CETESB, 2018).

De acordo com o índice em questão, a qualidade

da água na área de influência do empreendimento demonstrou baixa variação durante o período amostral. De modo geral, observou-se "BOA" qualidade da água, ao passo que a área amostral "P1" – Passo Fundo foi pontualmente classificada como "REGULAR" em ambas as campanhas amostrais. Sendo assim, têm-se um cenário de melhora da qualidade da água quando considerado o gradiente longitudinal montante/jusante, sendo que na saída do sistema "P7" – Jusante da Casa de Máquinas, a qualidade foi superior à de entrada "P1" – Passo Fundo (Gráfico 1.2).

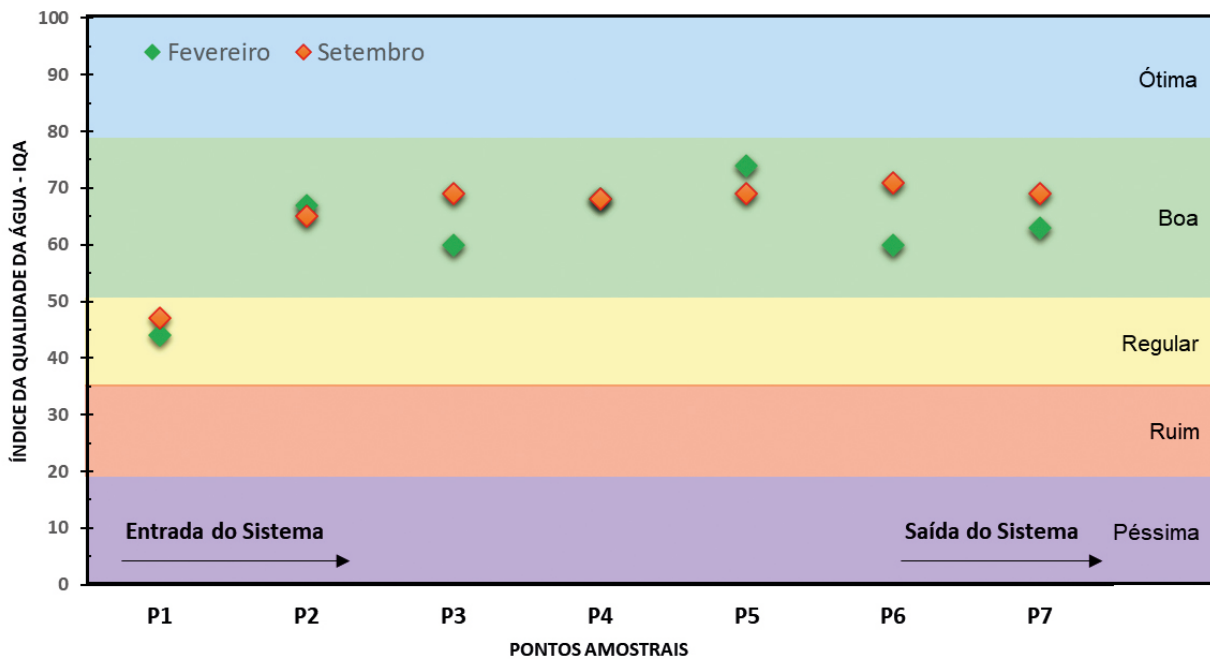


Gráfico 1.2 - Representação gráfica do Índice da Qualidade da Água calculado para a área de influência da UHE Passo Fundo, ano base 2020.

1.3.3 ÍNDICE DA QUALIDADE DA ÁGUA DO RESERVATÓRIO – IQAR

Para se verificar a qualidade da água através do gradiente vertical da UHE Passo Fundo utilizou-se o Índice de Qualidade de Água de Reservatórios (IQAR), criado pelo Instituto Ambiental do Paraná. Os resultados obtidos para os pontos amostrais “P3” - Foz do rio Sarandi, “P4”- Balneário Passo da Entrada e “P5” - Vila Residencial Entre Rios encontram-se

apresentados no Gráfico 1.3.

O IQAR enquadrou o reservatório durante o ano de 2020 como “Classe III – Moderadamente Degradado” em fevereiro (verão) e “Classe IV – Criticamente Degradado a Poluído” em setembro (inverno), remetendo a um corpo hídrico com entrada de matéria orgânica capaz de produzir depleção nos níveis de oxigênio dissolvido, aporte de nutrientes e matéria orgânica.

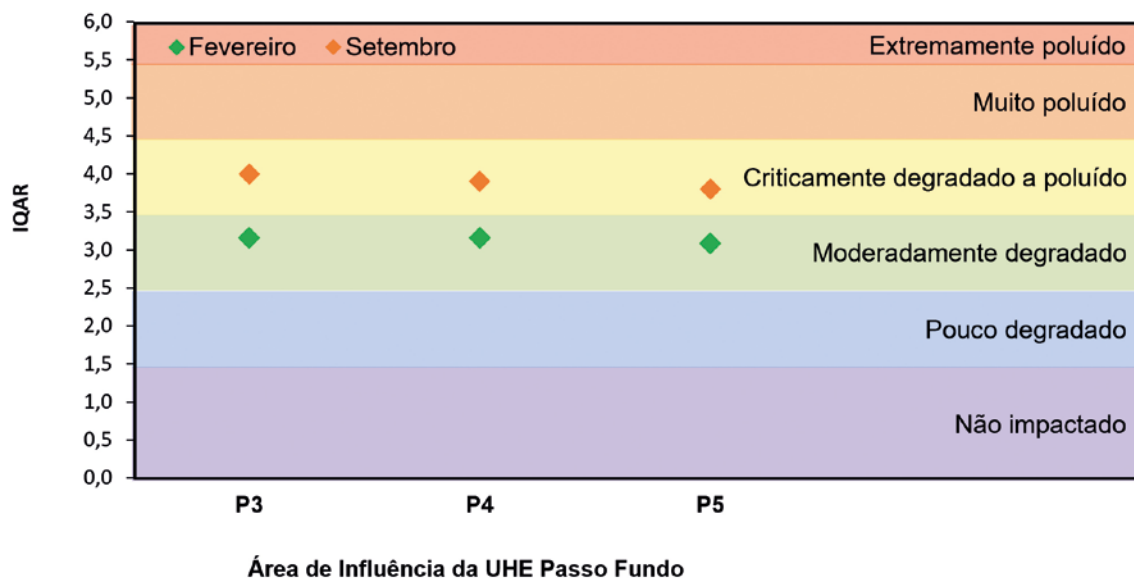


Gráfico 1.3 - Índice da Qualidade da Água de Reservatório da UHE Passo Fundo, na área de influência do empreendimento, ano base 2020.

1.3.4 ÍNDICE DO ESTADO TRÓFICO – IET

Dentre as três variáveis utilizadas para o cálculo do IET, foram aplicadas apenas clorofila-a e fósforo total, uma vez que os valores de transparência muitas vezes não são representativos do estado de trofia, pois frequentemente são afetados pela elevada turbidez decorrente de material em suspensão e não apenas pela densidade de organismos planctônicos (CETESB, 2018).

De maneira geral, a área de influência da UHE Passo Fundo apresentou-se mesotrófica com tendência a eutrofia, resultado do aporte de fósforo na campanha de setembro (Gráfico 1.4), refletindo um ambiente com produtividade intermediária e possíveis implicações sobre a qualidade da água, porém ainda em níveis aceitáveis. Cabe salientar que todos os pontos amostrais em ambas as campanhas apresentaram clorofila-a menor que o limite de

quantificação laboratorial (<4,7 mg/L) e, portanto, a causa/efeito da presença de nutrientes no ambiente aquático considerada neste índice pode estar superestimada. De qualquer forma, especialmente, observou-se maior comprometimento da área amostral “P1” - Passo Fundo, classificada como supereutrófica em todo período amostral, sendo que os impactos evidenciados a montante refletiram na qualidade da água a jusante deste ambiente. No entanto, longitudinalmente o ambiente apresentou considerável reestabelecimento da qualidade, tendo em vista que os pontos “P6”- Jusante do Barramento e “P7”- Jusante da Casa de Força foram classificados como mesotróficos no ano de 2020 (IET entre 52 e 59).

Os resultados do Índice de Qualidade da Água-IQA, Índice de Qualidade da Água do Reservatório-IQAR e Índice de Estado Trófico-IET aplicados no presente relatório estão sintetizados na Figura 1.13.

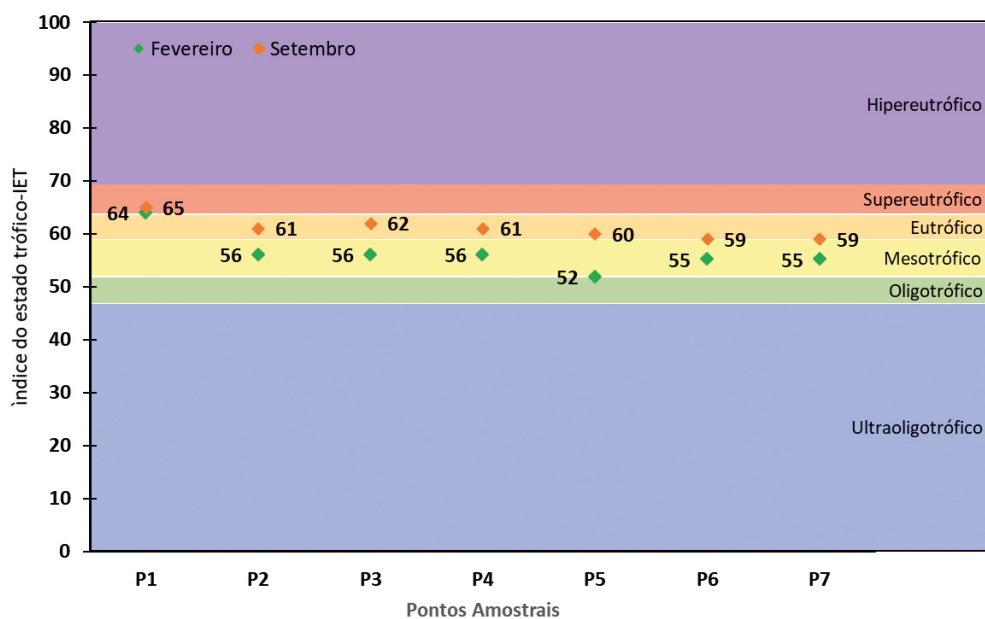


Gráfico 1.4 - Índice de Estado Trófico do reservatório da UHE Passo Fundo obtido durante o ano de 2020 e a sua classificação.

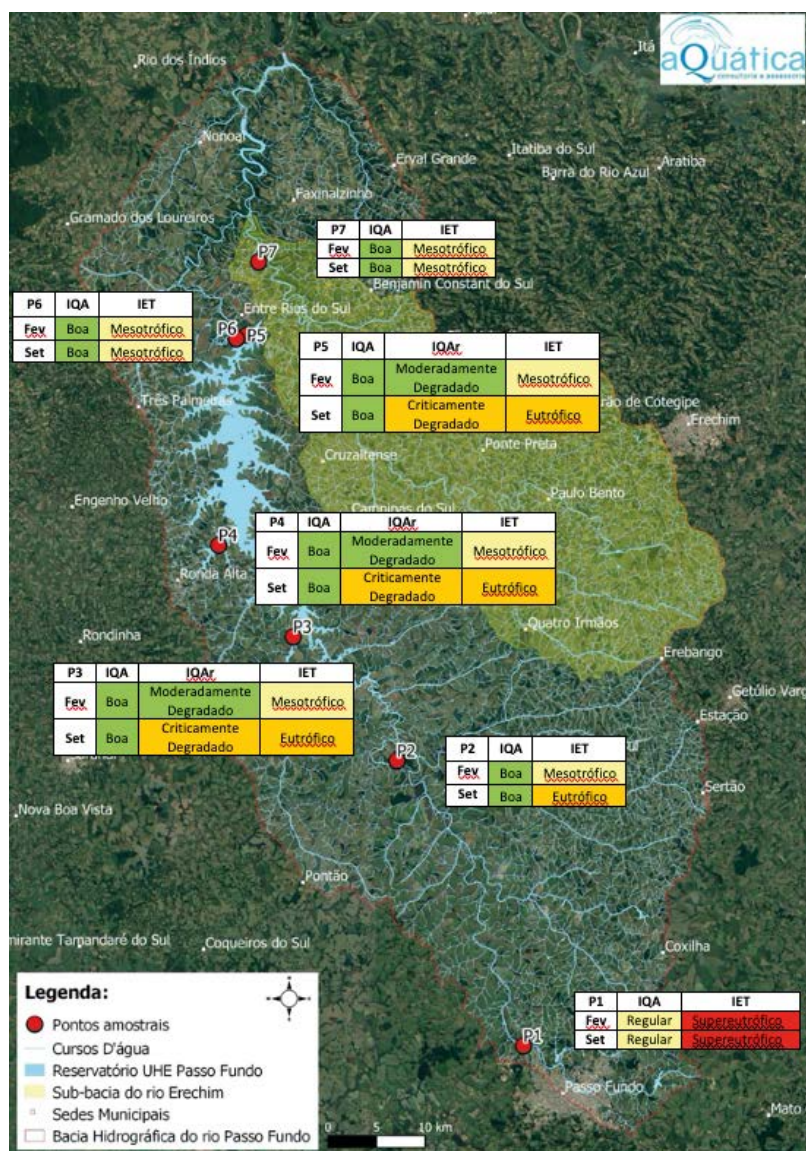


Figura 1.13 - Indicadores Ambientais (IQA, IQAR e IET) calculados para os pontos amostrais da área de influência da UHE Passo Fundo, ano base 2020.

1.3.5 BALNEABILIDADE

Os resultados obtidos nas campanhas de monitoramento da balneabilidade realizadas em janeiro, fevereiro e dezembro do ano de 2020, quando comparados com a Resolução CONAMA 274/2000, demonstram que os ambientes amostrados encontravam-se próprios para atividades de contato primário (Tabela 1.6), com exceção do "B5" – Condomínio Fase Gerasul

em fevereiro. No entanto, cabe pontuar que na amostragem limnológica realizada no mesmo período no ponto amostral "P5" -Vila Residencial Entre Rios, contíguo ao balneário "B5", houve menor representatividade desta comunidade (200,00 UFC mg/L) conforme resultados apresentados acima, portanto, atendendo aos critérios mais restritos de balneabilidade. Contudo, durante o monitoramento não foram avistados banhistas fazendo uso dos locais.

Parâmetros	Unidade	Janeiro de 2020				Fevereiro de 2020				Dezembro de 2020				CO-NAMA 274/00
		B1	B2	B3	B5	B1	B2	B3	B5	B1	B2	B3	B5	
Temperatura da Água	°C	31,70	30,40	26,60	28,80	27,70	26,30	26,90	26,700	26,70	27,10	26,70	27,40	
pH	-	8,74	8,40	7,51	8,36	7,54	7,30	7,68	7,38	7,25	7,51	6,84	8,20	-
Oxigênio Dissolvido	mg/L	7,60	8,20	11,40	6,10	10,60	10,30	11,30	10,30	6,70	6,20	6,40	6,40	6,0 a 9,0
Condutividade Elétrica	µS/cm	52,80	52,30	52,90	50,20	53,60	51,60	53,50	54,60	54,50	53,00	58,70	49,90	-
Transparência da Água	m	0,32	0,47	0,39	0,66	0,60	1,30	0,50	0,60	1,07	1,00	1,21	1,10	-
Colif. Termotolerantes	UFC/100mL	40	10	160	20	700	10	700	14.000*	<1,00	<1,00	<1,00	220,00	-
Balneabilidade		Própria	Própria	Própria	Própria	Própria	Própria	Própria	Imprópria	Própria	Própria	Própria	Própria	2500

Tabela 1.6 - Resultado dos parâmetros avaliados no Monitoramento da Balneabilidade da UHE Passo Fundo, ano base 2020.

*Recoleta constatou atendimento aos dispostos na legislação vigente.

1.3.6 CLOROFILA-A E COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA

O método mais simples para se estimar o estado de eutrofização de um reservatório é através da concentração de clorofila-a, sendo este o indicador de biomassa fitoplanctônica. Esta determinação propicia a pré-visualização do grau de eutrofização, especialmente pela clorofila-a representar de 1 a 2% do peso seco do material orgânico destas algas, constituindo uma estimativa da biomassa algal.

As concentrações de clorofila-a evidenciadas no ano de 2020 não ultrapassaram os limites quantificáveis laboratoriais, e, portanto, não excederam ao estipulado pela legislação vigente, demonstrando equilíbrio na produtividade primária no período.

Para avaliação da comunidade fitoplanctônica utilizou-se metodologias de coleta distintas para análise qualitativa e quantitativa, desta forma poderão existir variações na composição do fitoplâncton, conforme o método utilizado.

A partir da análise qualitativa do fitoplâncton amostrado no ano de 2020 (Gráfico 1.5), foi possível registrar na área de influência do

empreendimento 124 táxons, representantes de 12 (doze) Classes, são elas: Bacillariophyta (54 ssp.), Chlorophyceae (34 ssp.), Cyanophyceae (14 ssp.), Zygnemaphyceae (8 ssp.), Trebouxiophyceae (3 ssp.), Crysohyceae (2 ssp.), Euglenophyceae (2 spp.), Klebsormidiophyceae (2 spp.), Xanthophyceae (2 spp.), Dinophyceae (1 spp.), Synurophyceae (1 sp.) e Tribophyceae (1 sp.) (Tabela 1.7).

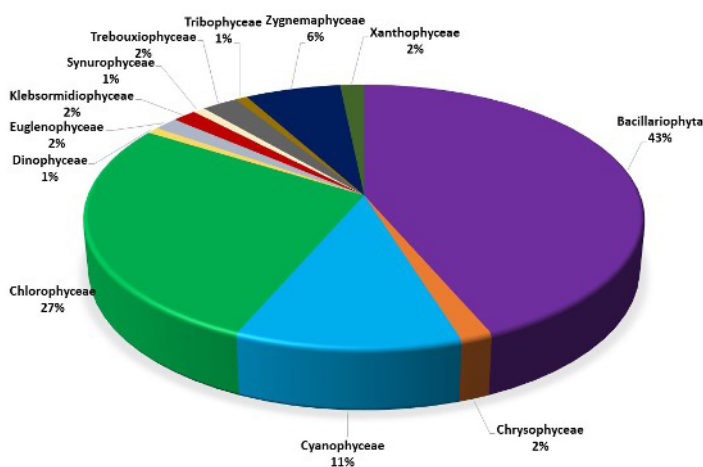


Gráfico 1.5 - Representatividade (%) qualitativa da comunidade fitoplanctônica amostrada na área de influência da UHE Passo Fundo, durante o ano de 2020.

Fitoplâncton Qualitativo	fevereiro/20							setembro/20							Cons-tância
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	
Bacillariophyta															
<i>Achnanthes</i> sp.	X	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	+
<i>Achnantheidium minutissimum</i>	X	X													+
<i>Amphipleura lindheimeri</i>	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Amphora montana</i>	-	X													+
<i>Aulacoseira ambigua</i>	-	-	X	X	-	X	-	X	X	-	-	X	X	-	++
<i>Aulacoseira herzogii</i>	-	-		X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Aulacoseira granulata</i>	-	-	X	X	X	X		X	X	-	-	-	-	-	++
<i>Aulacoseira pusilla</i>	-	-	X	X	X	-	-	-	-	-	-	X	-	-	++
<i>Aulacoseira</i> sp.	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Cyclotella</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X		+
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Cymbella</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	+
<i>Cymbella tumida</i>	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Encyonema</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	X	-	-	+
<i>Encyonema minutum</i>	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Eunotia dydima</i>	X	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Eunotia</i> sp.	-	-	-	X	X	-	-	X	X	-	-	-	-	-	++
<i>Fragilaria nanana</i>	-	-	-	X	-	-	-	-	X	X	-	-	X		+
<i>Fragilaria</i> sp.	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Geissleria aikenensis</i>	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Gomphonema augur</i>	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Gomphonema</i> sp.		X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	X		X	++
<i>Gyrosigma</i> sp.			X			X		-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Luticola monita</i>	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Melosira granulata</i>	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Melosira varians</i>		X	-	-	-	-	X	X	X	-	-	-	X	X	++
<i>Melosira</i> sp.	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Navicula amphiceropsis</i>	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Navicula</i> sp.	-	-	-	X	-	X	-	-	X	-	X	-	-	-	++
<i>Navicula cryptocephala</i>	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Nitzschia acicularioides</i>	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Nitzschia</i> sp.	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Nitzschia fruticosa</i>	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Nitzschia palea</i>	X	X	-	-	-	-	-	X	X		X			X	++
<i>Nitzschia palea</i> var. <i>debilis</i>	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Nitzschia paleaceae</i>	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Nitzschia umbonata</i>	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Pinnularia brauniana</i>	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Pinnularia</i> sp.	-	-	X	X	X	-	-	X	X	-	-	-	-	-	++
<i>Pinnularia variarea</i>	-	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Pennales</i> sp.	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Placoneis</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	+
<i>Rhoicosphenia</i> sp.	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Sellaphora</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	-	-	X	++
<i>Sellaphora auldreekie</i>	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Sellaphora laevisissima</i>	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Surirella linearis</i>	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	+

Fitoplâncton Qualitativo	fevereiro/20							setembro/20							Cons-tância
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	
Bacillariophyta															
<i>Surirella</i> sp.		X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Surirella</i> cf. <i>tenera</i>	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Surirella tenera</i>	-	-	X	X	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	++
<i>Synedra goulardii</i>	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	+
<i>Tryblionella</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	+
<i>Ulnaria ulna</i>	-	X	X	-	-	-	-	X	X	-	-	X	-	X	++
<i>Urosolenia eriensis</i>	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Chrysophyceae															
<i>Dinobryon</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	X	-	+
<i>Synura</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	+
Cyanophyceae															
<i>Aphanocapsa</i> sp.	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	X	X	-	+++
<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i>	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Dolichospermum</i> sp.	-	-	-	X	-	-	-	-	X	X	X	X	-	-	++
<i>Eucapsis densa</i>	-	-	X	X	X	X	X	X	-	-	-	X	-	-	++
<i>Komvophoron schmidlei</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	-	++
<i>Merismopedia</i> sp.	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Merismopedia glauca</i>	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Merismopedia punctata</i>	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Microcystis aeruginosa</i>	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Microcystis</i> sp.	-	-	-	X	X	X	X	-	-	-	X	-	-	-	++
<i>Navicula antonii</i>	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Oscillatoria</i> spp.	X	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	++
<i>Pseudanabaena</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	+
<i>Raphidiopsis brookii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	+
Chlorophyceae															
<i>Ankistrodesmus fusiformis</i>	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Ankistrodesmus</i> sp.	-	-	X	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	+
<i>Eudorina</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	+
<i>Coelastrum astroideum</i>	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	X	-	+
<i>Coelastrum microporum</i>	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Coelastrum proboscideum</i>	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	+
<i>Coelastrum pseudomicroporum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	+
<i>Coelastrum</i> sp.	-	-	-	X	X	-	X	-	X	-	-	X	-	-	++
<i>Desmodesmus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	X	X	++
<i>Desmodesmus armatus</i> var. <i>bicaudatus</i>	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Desmodesmus communis</i>	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Desmodesmus brasiliensis</i>	-	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	++
<i>Desmodesmus denticulatus</i>	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Desmodesmus armatus</i> var. <i>armatus</i>	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Desmodesmus opoliensis</i> var. <i>carinatus</i>	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Dimorphococcus lunatus</i>	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Hariotina reticulata</i>	X	-	-	X	X	X	-	-	-	-	-	X	X	-	++
<i>Kirchneriella</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	+

Fitoplâncton Qualitativo	fevereiro/20							setembro/20							Constância
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	
Chlorophyceae															
<i>Kirchneriella lunaris</i>	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Lacunastrum gracillimum</i>	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	+
<i>Monoraphidium sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X	X	+
<i>Monoraphidium griffithii</i>	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Pectinodesmus pectinatus</i>	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	++
<i>Pediastrum duplex var. duplex</i>	X	-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	+
<i>Radiococcus sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X	-	+
<i>Radiococcus fottii</i>	-	-	-	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Radiococcus polycooccus</i>	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Scenedesmus arcuatus</i>	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Scenedesmus ovalternus</i>	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	+
<i>Sphaerocystis sp.</i>	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Stauridium tetras</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	+
<i>Tetradesmus bernardii</i>	X	X	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	++
<i>Tetrastrum triangulare</i>	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	X	-	+
<i>Treubaria sp.</i>	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	X	-	-	+
Dinophyceae															
<i>Ceratium hirundinella</i>	X	-	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	-	-	+++
Euglenophyceae															
<i>Phacus sp.</i>	X	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	+
<i>Euglena sp.</i>	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	++
Klebsormidiophyceae															
<i>Elakatothrix linearis</i>	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Elakatothrix genevensis</i>	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Synurophyceae															
<i>Mallomonas sp.</i>	-	X	-	X	-	X	-	X	X	X	-	X	-	-	++
Trebouxiophyceae															
<i>Micractinium pusillum</i>	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Dictyosphaerium ehrenbergianum</i>	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	+
<i>Oocystis sp.</i>	-	-	-	-	-	X	-	X	-	X	-	-	-	-	+
Tribophyceae															
<i>Isthmochloron lobulatum</i>	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Zygnemaphyceae															
<i>Closterium sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	+
<i>Closterium parvulum</i>	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Cosmarium sp.</i>	X	-	X	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	++
<i>Cosmarium brancoi</i>	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Euastrum sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	X	-	+
<i>Pleurotaenium sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	+
<i>Spondylosium sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	+
<i>Staurastrum sp.</i>	-	-	X	X	-	X	-	-	-	X	-	X	X	-	++
Xanthophyceae															
<i>Tetraplektron sp.</i>	X	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	++
<i>Centritractus belenophorus</i>	-	-	X	-	-	X	-	X	-	-	-	-	X	-	++
Riqueza de espécies	31	23	24	33	17	31	23	25	21	15	8	21	25	9	

Tabela 1.7. Riqueza de indivíduos da comunidade fitoplanctônica (método qualitativo) amostrada durante o ano de 2020, na área de influência da UHE Passo Fundo. Constância: + acidentais, ++ acessórias e +++ constantes.

O grupo das diatomáceas (Bacillariophyta) apresentou a maior riqueza para o período amostral, no qual destacaram-se *A. ambigua*, *A. granulata*, *A. pusilla*, *Eunotia* sp., *Gomphonema* sp., *Melosira varians*, *Navicula* sp, *Nitzschia palea*, *Pinnularia* sp., *Sellaphora* sp., *Surirella tenera* e *Ulnaria ulna*, todas com ocorrência acessória, ou seja, presentes entre 25 e 50% das amostragens. Contudo, os únicos grupos a apresentarem espécies constantes foram os dinoflagelados e as cianofíceas (*Ceratium hirundinella* e *Aphanocapsa* sp., respectivamente).

No que tange a análise espacial, as maiores riquezas do período amostral foram registradas no “P4” – Bal. Passo da Entrada (33 spp), “P1” - Passo Fundo e “P6”- Jusante do Barramento (31 spp) em fevereiro de 2020 (vide Tabela 1.7), sendo que este último apresentou maior diversidade de

classes fitoplanctônicas (12 classes), bem como maior riqueza de espécies (n=47) (Figura 1.14 e Gráfico 1.6), representada principalmente pelo grupo Chlorophyceae, extremamente abundantes em ambientes aquáticos, um dos mais importantes componentes do fitoplâncton por serem responsáveis pela maior parte da produção de oxigênio molecular a partir da fotossíntese (Vidotti e Rollemberg, 2004).

Contudo, o crescimento populacional urbano próximo aos cursos d’água, (conforme observa-se no trecho de montante “P1”), o excesso de nutrientes, principalmente fósforo e nitrogênio, associado às mudanças nos ciclos climáticos e maximizados pelos processos naturais de assoreamento são fatores responsáveis pela alteração da comunidade fitoplanctônica em reservatórios (Sousa, 2016).

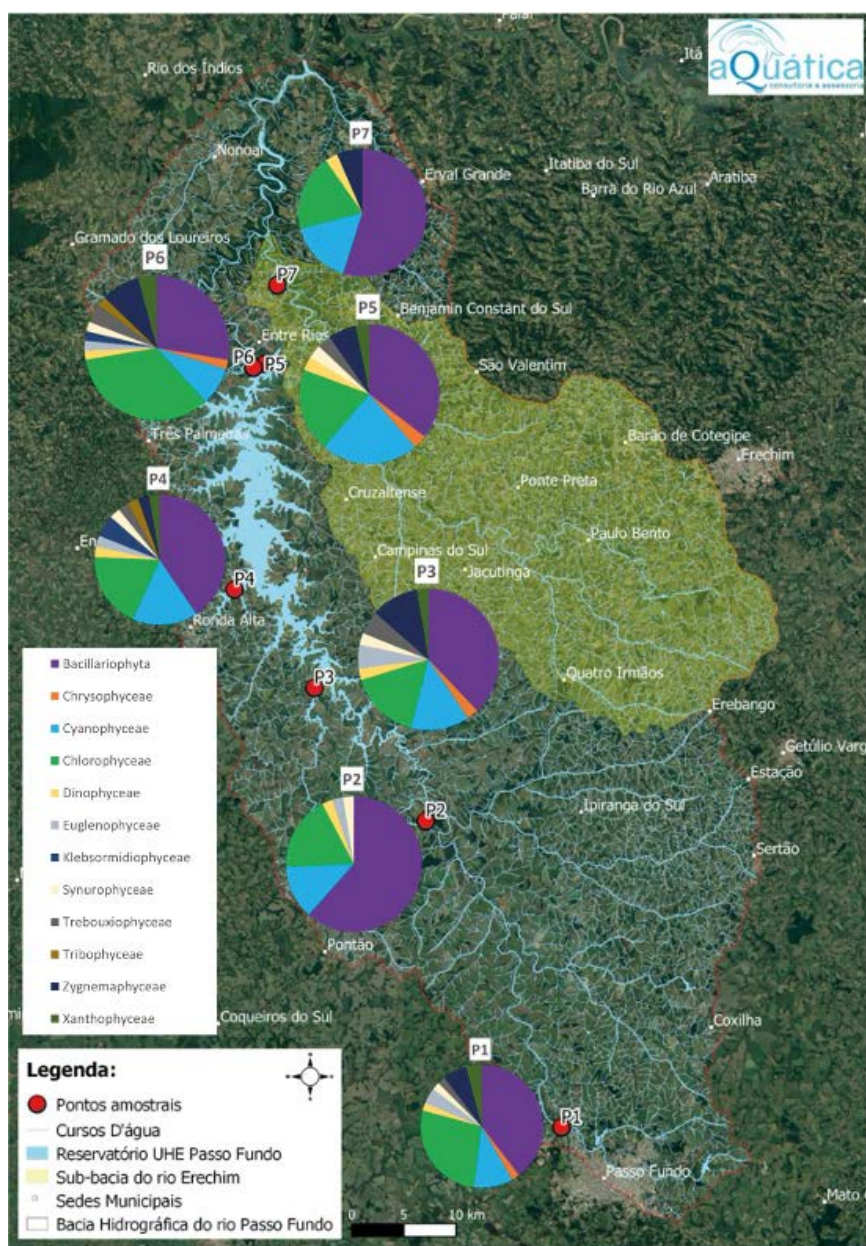


Figura 1.14 - Mapa da distribuição específica da comunidade fitoplanctônica ocorrente na área de influência da UHE Passo Fundo, ano base 2020 (análise qualitativa).

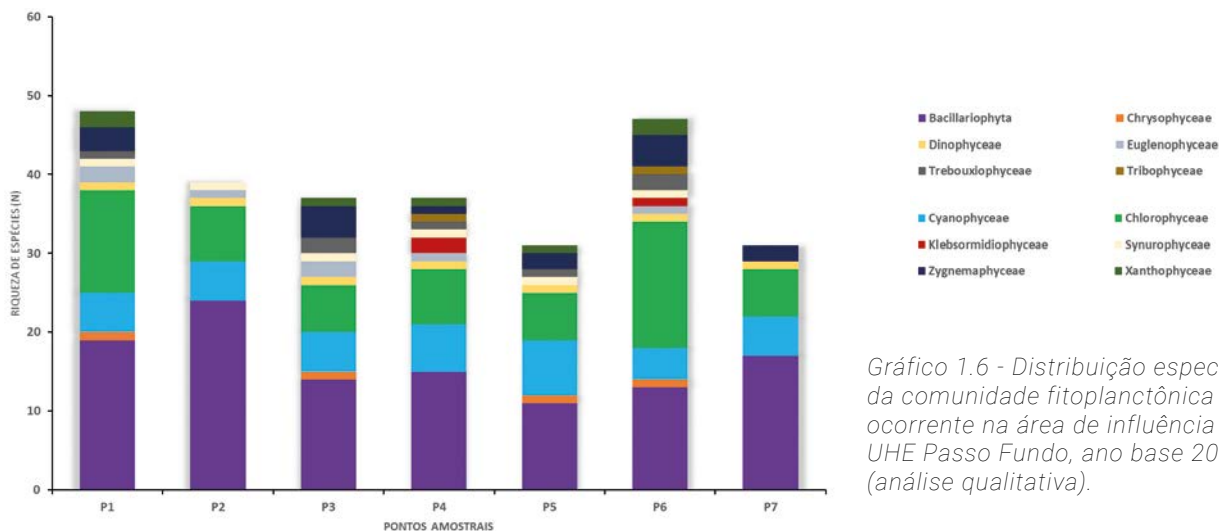


Gráfico 1.6 - Distribuição específica da comunidade fitoplanctônica ocorrente na área de influência da UHE Passo Fundo, ano base 2020 (análise qualitativa).

No método quantitativo (Tabela 1.8) evidenciou-se maior densidade para o grupo Bacillariophyta (Gráfico 1.7), com destaque para o gênero *Gomphonema* sp. (Bacillariophyta), e maior representatividade espacial para o “P1” – Passo Fundo na coleta de verão

(Gráfico 1.8), com destaque para *Merismopedia glauca* (Cyanophyceae) e *Monoraphidium griffithii* (Chlorophyceae), espécies com maior densidade para o período amostral e ocorrência exclusiva neste trecho, classificado como supereutrófico pelo IET.

Fitoplâncton Qualitativo	fevereiro/20							setembro/20						
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
Bacillariophyta														
<i>Achnanthes</i> sp.	-	56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Achnantheidium minutissimum</i>	34	45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Amphora montana</i>	-	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Aulacoseira ambigua</i>	-	-	-	-	-	11	-	-	-	-	-	-	22	-
<i>Aulacoseira granulata</i>	-	-	-	-	-	11	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Aulacoseira pusilla</i>	-	-	22	-	-	-	-	-	-	-	-	22	-	-
<i>Aulacoseira</i> sp.	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	-	-	-	-	-	-	11	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cyclotella</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22	-
<i>Encyonema</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	22	-	-	-	-	-
<i>Eunotia dydima</i>	-	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eunotia</i> sp.	-	-	-	-	11	-	-	90	-	-	-	-	-	-
<i>Fragilaria nanana</i>	-	-	-	11	-	-	-	-	-	-	-	-	22	-
<i>Fragilaria</i> sp.	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Gomphonema</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	45	-	-	-	22	-	67
<i>Melosira granulata</i>	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Melosira varians</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	22	-	-	-	-	-
<i>Navicula amphiceropsis</i>	-	-	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Navicula</i> sp.	-	-	-	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Navicula cryptocephala</i>	-	-	-	-	-	-	11	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nitzschia palea</i>	-	11	-	-	-	-	-	-	-	-	22	-	-	-
<i>Nitzschia paleaceae</i>	-	-	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pinnularia brauniana</i>	-	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pennales</i> sp.	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rhoicosphenia</i> sp.	-	-	-	-	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sellaphora</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	22	-	-	22	-	-	67
<i>Sellaphora auldreekie</i>	-	-	-	-	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ulnaria ulna</i>	-	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22	-	45

Fitoplâncton Qualitativo	fevereiro/20							setembro/20						
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
Cyanophyceae														
<i>Aphanocapsa</i> sp.	-	-	22	-	-	-	11	45	-	-	-	-	22	-
<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i>	-	-	-	-	-	-	22	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dolichospermum</i> sp.	-	-	-	11	-	-	-	-	-	-	45	-	-	-
<i>Eucapsis densa</i>	-	-	-	11	-	-	11	22	-	-	-	-	-	-
<i>Komvophoron schmidlei</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22	22	-	-
<i>Merismopedia glauca</i>	168	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Merismopedia punctata</i>	67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Navicula antonii</i>	-	-	-	-	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Oscillatoria</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22
<i>Pseudanabaena</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	22	-	-	-	-	-
<i>Raphidiopsis brookii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	45	-	-
Chrysophyceae														
<i>Dinobryon</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22	-	-	22	-
Chlorophyceae														
<i>Ankistrodesmus fusiformis</i>	-	-	-	-	-	11	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ankistrodesmus</i> sp.	-	-	22	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Coelastrum pseudomicroporum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22	-
<i>Coelastrum</i> sp.	-	-	-	-	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Desmodesmus armatus</i> var. <i>bicaudatus</i>	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Desmodesmus communis</i>	-	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Desmodesmus brasiliensis</i>	-	-	22	22	45	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Desmodesmus denticulatus</i>	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Desmodesmus armatus</i> var. <i>armatus</i>	-	-	-	-	-	11	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Desmodesmus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22	-	-	22	-
<i>Kirchneriella</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22	-
<i>Monoraphidium</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	45	-	-	22	22
<i>Monoraphidium griffithii</i>	168	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pectinodesmus pectinatus</i>	11	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pediastrum duplex</i> var. <i>duplex</i>	-	-	-	-	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Radiococcus fottii</i>	-	-	-	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Scenedesmus arcuatus</i>	-	-	-	-	-	44	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Scenedesmus ovalternus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22	-
<i>Tetradesmus bernardii</i>	-	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dinophyceae														
<i>Ceratium hirundinella</i>	-	-	-	-	-	-	11	-	67	-	-	-	-	-
Euglenophyceae														
<i>Euglena</i> sp.	11	11	22	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Klebsormidiophyceae														
<i>Elakatothrix genevensis</i>	-	-	-	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Xanthophyceae														
<i>Tetraplektron</i> sp.	-	-	-	-	-	11	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Centritractus belenophorus</i>	-	-	-	-	-	11	-	-	-	-	-	-	-	-
Zygnemaphyceae														
<i>Euastrum</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	67	-	-	22	-
<i>Staurastrum</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22	-
Densidade de indivíduos	536	222	154	121	122	110	77	224	133	156	111	133	264	223
Diversidade de Shanonn	1,851	2,171	1,668	2,146	1,768	1,676	1,400	1,467	1,238	1,274	1,328	1,557	2,485	1,503
Equitabilidade de Pielou	0,745	0,906	0,857	0,977	0,908	0,861	0,637	0,912	0,893	0,919	0,958	0,967	1,00	0,933

Tabela 1.8 - Densidade de indivíduos da comunidade fitoplanctônica (método quantitativo) amostrada durante o ano de 2020, na área de influência da UHE Passo Fundo.

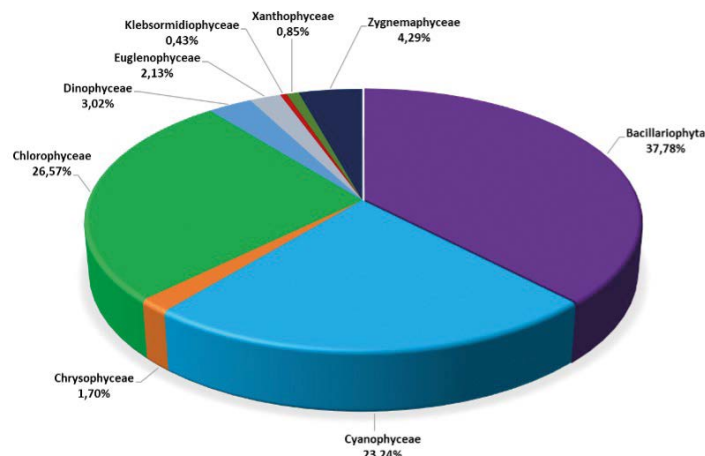


Gráfico 1.7 - Porcentagem (%) quantitativa da comunidade fitoplanctônica amostrada na área de influência da UHE Passo Fundo, rio Passo Fundo, durante o ano de 2020.

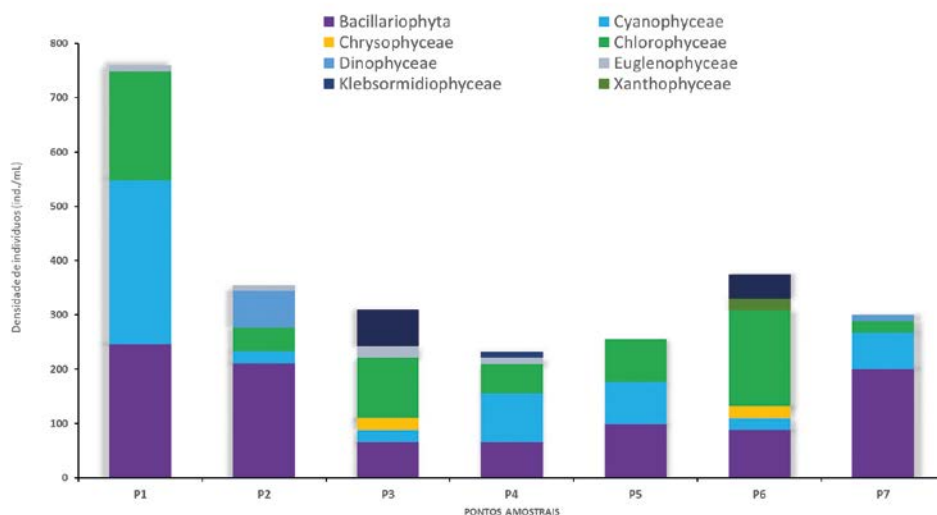


Gráfico 1.8 - Densidade da comunidade fitoplanctônica amostrada na área de influência da UHE Passo Fundo, ano base 2020.

A densidade de *Cyanophyceae* registrada na área de influência foi pouco representativa, sendo mais expressiva no trecho de montante "P1", com destaque para a espécie *Merismopedia glauca* (Gráfico 1.9). Conforme supracitado, este ambiente apresentou as concentrações de nitrogênio mais altas do período amostral, o que pode ter influenciado na composição fitoplanctônica neste trecho, sendo

que muitas espécies de cianobactérias possuem o nitrogênio como fator limitante (De Cássia Leite et al. 2018).

Contudo, de acordo com o previsto na Resolução CONAMA 357/2005 para águas de Classe II (Gráfico 1.9) a densidade de cianobactérias observada foi baixa, o que demonstra equilíbrio desta parcela da comunidade.

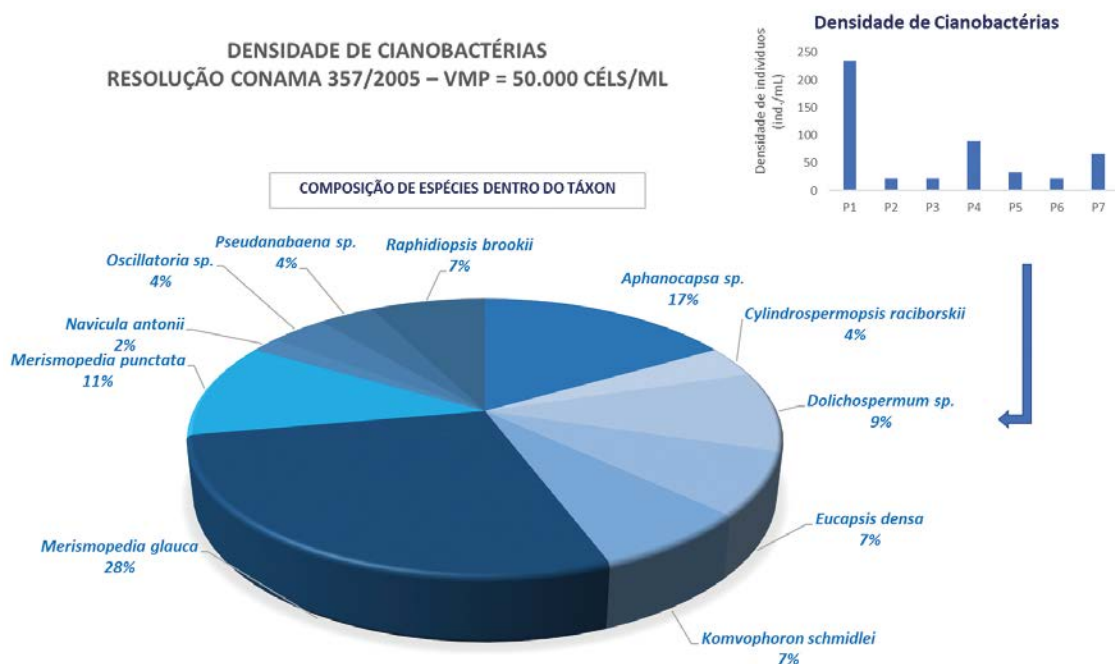


Gráfico 1.9 - Densidade (céls/mL) de Cyanophyceae registrada na área de influência da UHE Passo Fundo, ano base 2020.

1.3.7 METAIS PESADOS EM ÁGUA

Para os metais pesados analisados na água no ano de 2020, não foram constatadas concentrações acima das regulamentadas pela resolução 357/2005 do CONAMA, corpos hídricos de classe II (Tabela 1.9).

De forma geral, estes elementos apresentaram valores muito abaixo inclusive dos limites estabelecidos pela Portaria nº 5/2017, Anexo XX, que dispõe sobre os padrões de potabilidade da água.

Metais (mg/L)	set/20							CONAMA 357/2005 (mg/L)	PRC nº 5/2017 (mg/L)
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7		
Chumbo	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,01	0,01
Cobre	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	0,009	2,00
Cromo	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,05	0,05
Mercúrio	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0002	0,001
Níquel	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	0,025	0,07
Zinco	<0,066	<0,066	<0,066	<0,066	<0,066	<0,066	<0,066	0,18	5,00

Tabela 1.9 - Concentrações médias de metais pesados em água (mg.L-1) obtidas na área de influência da UHE Passo Fundo, ano base 2020. Comparação com a PRC nº 5/2017 e Resolução CONAMA 357/2005.

1.3.8 METAIS PESADOS EM SEDIMENTO

As concentrações de metais pesados em sedimento foram comparadas com a Resolução CONAMA 454/2012 para água doce, que estabelece dois níveis de classificação com base a causar distúrbio potencial à biota. Concentrações abaixo de TEL “Threshold Effect Level” (Nível 1) são consideradas não tóxicas para os organismos; concentrações que excedem o valor de referência para Nível 1 (TEL), podem promover efeitos aos organismos (não tóxico à subletal) e concentrações que excedem o valor de referência para Nível 2 PEL “Probable Effect Level”, frequentemente causam efeito para a biota, ocasionando toxicidade aguda.

No período avaliado observou-se concentração entre Nível 1 “TEL” e Nível 2 (PEL) (não tóxico a subletal)

no trecho de montante “P1” - Rio Passo Fundo para o metal zinco e nos ambientes de Jusante “P6” - Jusante do Barramento e “P7” -Jusante da Casa de Força para cobre (Tabela 1.10). É importante salientar que os sedimentos representam uma amostragem química das áreas drenadas por seu curso d’água (Robaina *et al*, 2002). Assim, o elemento zinco possivelmente esteja diretamente relacionado ao lançamento de esgotos e à drenagem urbana do município de Passo Fundo/RS, devido à proximidade deste trecho com áreas antropizadas. Contudo, a área de estudo apresenta risco potencial do uso de fertilizantes e agroquímicos como os sais zinco e cobre, este último, pôde ser observado nos trechos de jusante da área de drenagem. Cabe ressaltar que as concentrações de metais do sedimento são acumulativas e representam as contribuições recebidas ao longo dos anos.

Metais (mg/L)	Ano Base - 2020							NÍVEL 1	NÍVEL 2
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7		
Chumbo	3,17	5,20	10,56	6,58	5,21	8,27	4,71	35	91,3
Cobre	9,89	34,11	25,28	17,73	15,92	77,32	57,54	35,7	197
Cromo	4,60	13,37	12,11	5,88	21,21	29,28	23,65	37,3	90
Mercúrio	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	0,17	0,486
Níquel	<3,09	3,70	3,65	<3,09	3,46	13,02	8,22	18	35,9
Zinco	157,73	32,59	18,99	8,53	29,76	102,33	104,90	123	315

■ Abaixo do Nível 1
Não tóxico

■ Entre Nível 1 e 2 Não
tóxico a subletal

■ Acima do Nível 2 Possib.
Toxicidade Aguda

Tabela 1.10 - Concentrações médias de metais pesados amostrados no sedimento (mg.L-1) da área de influência da UHE Passo Fundo, ano base 2020. Comparação com valores estabelecidos pelo “Canadian Council of Ministers of the Environment” (CCME) e adotados pela Resolução CONAMA 454/2012.

1.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através do Monitoramento das Águas Superficiais realizado no ano de 2020 na área de influência da UHE Passo Fundo é possível inferir que:

Na campanha amostral de fevereiro (verão) observou-se desacordo perante a Resolução CONAMA 357/2005 para coliformes termotolerantes, exceto “P4” – Balneário Passo da Entrada e para os parâmetros oxigênio dissolvido, fósforo total e nitrogênio amoniacal no trecho de montante “P1” – Passo Fundo.

Já na campanha de setembro (inverno), houve acréscimo na concentração de fósforo na água, sendo que todos os pontos amostrais apresentaram inconsistência para este parâmetro. Ademais, o trecho de cabeceira “P1” novamente apresentou inconsistência para oxigênio dissolvido e coliformes termotolerantes.

Sendo assim, o monitoramento demonstrou que o ponto amostral localizado no limite superior de

montante “P1” – Passo Fundo, apresentou maior grau de comprometimento em função das contribuições advindas da carga de efluentes domésticos e industriais aportadas a este curso hídrico. Este cenário observado a montante, juntamente com o aporte advindo da exploração agrícola e de pecuária ao longo da bacia hidrográfica influenciaram para declínio da qualidade da água.

Contudo, foi constatada a melhora na qualidade deste curso hídrico no sentido cabeceira-reservatório, o que demonstra o poder de autodepuração deste ambiente. Neste contexto, ao longo do ano de 2020, o IQA classificou a cabeceira “P1” – Passo Fundo como “REGULAR” e os demais locais com “BOA” qualidade de água.

O IETmédio foi de 59, enquadrando a área de influência da UHE Passo Fundo como mesotrófica, entretanto, com tendência a eutrofia devido ao incremento de fósforo observado na campanha de setembro. Especialmente observou-se maior comprometimento da área amostral “P1” – Passo Fundo, classificada como supereutrófica em ambas

campanhas amostrais, no entanto com considerável melhora no grau de trofia nos pontos a jusante do reservatório (“P6” – Jusante do Barramento e “P7” – Jusante da Casa de Máquinas), classificados como mesotróficos nas campanhas realizadas neste período.

O IQAR classificou o reservatório como Classe II “Moderadamente degradado” em fevereiro e como Classe IV “Criticamente Degradado a Poluído” na campanha de setembro. Este cenário remete a um corpo hídrico com entrada de matéria orgânica capaz de produzir depleção nos níveis de oxigênio dissolvido, com aporte de nutrientes e matéria orgânica e com tendência moderada à eutrofização. Cabe salientar que as concentrações de clorofila-a não ultrapassaram o limite estipulado pela legislação vigente, indicando equilíbrio na produtividade primária. Em relação a densidade de Cyanophyceae, esta foi pouco significativa, estando em acordo com o previsto na Resolução CONAMA 357/2005 para água de Classe II.

No que tange a comunidade fitoplanctônica, registrou-se riqueza de 124 táxons, sendo que o grupo das diatomáceas (Bacillariophyta) apresentou a maior riqueza para o período amostral (54 spp, 43%), com destaque para as espécies *A. ambigua*, *A. granulata*, *A. pusilla*, *Eunotia* sp., *Gomphonema* sp., *Melosira varians*, *Navicula* sp, *Nitzschia palea*, *Pinnularia* sp., *Sellaphora* sp., *Surirella tenera* e *Ulnaria ulna*. Contudo, os únicos grupos a apresentarem espécies constantes foram os dinoflagelados e as cianofíceas (*Ceratium hirundinella* e *Aphanocapsa* sp., respectivamente). Corroborando com o acima exposto, na análise quantitativa evidenciou-se a maior densidade para o grupo Bacillariophyta, com destaque para o gênero *Gomphonema* sp., e maior representatividade espacial para o “P1” – Passo Fundo, com destaque para *Merismopedia glauca* (Cyanophyceae) e *Monoraphidium griffithii* (Chlorophyceae), espécies com ocorrência exclusiva neste trecho, classificado como supereutrófico pelo IET.

No que tange a análise de metais, as concentrações observadas na água atenderam a legislação vigente, no entanto o sedimento apresentou concentrações entre “Nível 1 e 2 (Não tóxico a subletal)” para zinco no “P1” – Passo Fundo e para o cobre nas áreas amostrais localizadas a jusante do empreendimento “P6” e “P7”, resultado de vários anos de deposição destes no sedimento.

Os resultados obtidos nas campanhas de monitoramento da balneabilidade realizadas em janeiro, fevereiro e dezembro do ano de 2020, quando comparados com a Resolução CONAMA 274/2000 demonstram que os ambientes amostrados estiveram próprios para atividades de contato primário,

com exceção do “B5” – Condomínio Fase Gerasul em fevereiro. No entanto, cabe pontuar que na amostragem limnológica realizada no mesmo período no ponto amostral “P5” -Vila Residencial Entre Rios, contíguo ao balneário “B5” demonstrou menor representatividade desta comunidade (200,00 UFC mg/L), portanto, atendendo aos critérios mais restritos de balneabilidade.

1.5. REFERÊNCIAS

BRANDÃO, Carlos Jesus; BOTELHO, Marcia Janete Coelho; SATO, Maria Inês Zanoli. Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos. 2011. Disponível em: < <https://capacitacao.ana.gov.br/conhecerh/handle/ana/2211>> Acesso em outubro de 2020.

CETESB, Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo. Apêndice D – Índices de Qualidade das Águas. 2018. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/publicacoes-e-relatorios/>. Acesso em outubro de 2020.

DE CASSIA LEITE, Ana Rita; BIAGIONI, Renata Cassemiro; SMITH, Welber Senteio. Diversidade de cianobactérias em mananciais da bacia do rio Sorocaba, com ênfase nas represas de Itupararanga e Ipaneminha, SP, Brasil. Revista Brasileira de Biociências, v. 16, n. 1, 2018. Disponível em: < <http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/viewFile/4002/1376>>. Acesso em outubro de 2020.

RIO GRANDE DO SUL. Processo de planejamento dos usos da água na bacia hidrográfica do rio Passo Fundo – enquadramento. Relatório Síntese Final. Passo Fundo, 2011. Disponível em: <<http://cbhpf.upf.br/images/pdf/relatorio-sintese-final.pdf>>. Acesso em outubro de 2020.

ROBAINA, Luis Eduardo; FORMOSO, Milton Luis L.; PIRES, Carlos Alberto da F. Metais pesados nos sedimentos de corrente, como indicadores de risco ambiental-Vale do Rio dos Sinos, RS. Revista do Instituto Geológico, v. 23, n. 2, p. 35-47, 2002.

SOUSA, Mayara Oliveira. Perfil genético e toxicológico de cianobactérias no Lago Paranoá, Brasília/DF. 2016. Disponível em: < <https://repositorio.unb.br/handle/10482/22588>>. Acesso em outubro de 2020.

VIDOTTI, Eliane Cristina; ROLLEMBERG, Maria do Carmo E. Algas: da economia aos ambientes aquáticos à bioremediação e à química analítica. Química nova, v. 27, n. 1, p. 139-145, 2004. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422004000100024&lng=en&nrm=iso >. Acesso em outubro de 2020.

2. Monitoramento da Ictiofauna

2.1. INTRODUÇÃO

O presente Relatório Técnico Anual apresenta os resultados do Programa de Monitoramento da Ictiofauna e Estoques Pesqueiros da área de influência da UHE Passo Fundo, realizado no ano de 2020. Este monitoramento visa atender os itens 4 e 5 da Licença de Operação 2122/2013-DL, tendo por objetivo o acompanhamento da dinâmica da comunidade íctica, com ênfase nos padrões de composição e abundância das espécies com interesse ecológico e/ou comercial, bem como dos estoques pesqueiros.

2.2. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

O monitoramento ictiofaunístico foi realizado semestralmente (verão e inverno) em cinco áreas amostrais sob influência da UHE Passo Fundo, com características hidrodinâmicas distintas, conforme apresentado na Tabela 2.1 e representado graficamente na Figura 2.1.

Áreas Amostrais	Pontos	Características das Áreas Amostrais
Foz do Rio Facão	P2	Ambiente de transição (lótico/lêntico), limite superior do reservatório da UHE Passo Fundo, com área de vegetação marginal reduzida.
Balneário Passo da Entrada	P4	Corpo do reservatório, ambiente lêntico localizado próximo ao Balneário Passo da Entrada, com vegetação marginal preservada.
Vila Residencial Entre Rios	P5	Corpo do reservatório, ambiente lêntico, localizado no entorno da Vila Residencial Entre Rios, com vegetação marginal reduzida.
Jusante do Barramento	P6	Ambiente semi-lêntico localizado a jusante do barramento, intercalando poços e corredeiras. A vegetação marginal encontra-se pre-servada.
Jusante da Casa de Máquina	P7	Ambiente lótico/lêntico, abaixo do canal de fuga da UHE Passo Fundo. Possui vegetação marginal preservada e grande quantidade de refúgios.

Tabela 2.1 - Caracterização das áreas de monitoramento ictiofaunístico e dos estoques pesqueiros da UHE Passo Fundo – RS e esforço amostral utilizado para cada campanha.

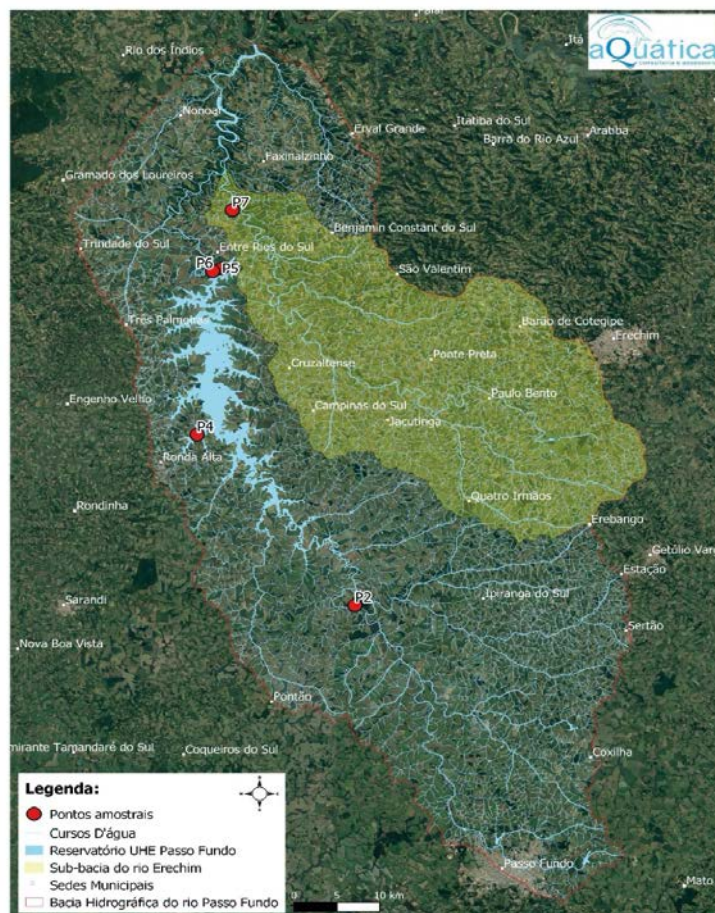


Figura 2.1 - Localização dos pontos de monitoramento ictiofaunístico e estoques pesqueiros da área de influência do reservatório da UHE Passo Fundo - RS.

Para as capturas foram utilizados equipamentos de pesca diversificados (Tabela 2.2), buscando-se amostrar as distintas populações de peixes nas diferentes fases do ciclo de vida (Figuras 2.2 a 2.7). A comunidade íctica foi identificada conforme Zaniboni-Filho et al. (2020); Graça & Pavanelli (2007), e seus dados biométricos (peso (g) e comprimento total (cm)) foram mensurados. As revisões taxonômicas seguiram o proposto por Fricke et al. (2020). Concomitantemente a instalação e retirada dos equipamentos, foi realizada a aferição dos parâmetros ambientais (pH, condutividade elétrica, transparência, temperatura da água e oxigênio dissolvido) em cada uma das áreas de monitoramento, com o intuito de avaliar a influência

destes na dinâmica das populações.

Durante a avaliação dos dados merísticos procedeu-se o diagnóstico macroscópico das gônadas para identificação do sexo e estágio de maturação da comunidade íctica de maior importância ecológica e/ou econômica. Ademais, realizou-se o monitoramento das formas jovens com vistas a comprovar o fechamento do ciclo reprodutivo e sobrevivência da prole, assim como a manutenção dos estoques pesqueiros. Com o objetivo de avaliar a produtividade pesqueira da área de influência da UHE Passo Fundo, calculou-se o índice de Captura por Unidade de Esforço (CPUE).

Petrechos	Malha ¹ (cm)	Comprimento (m)	Altura (m)	Esforço ²
Rede de Emalhe	1,5	10	1,44	14h
Rede de Emalhe	2,5	15	1,50	14h
Rede de Emalhe	3,5	15	1,70	14h
Rede de Emalhe	6,0	30	2,40	14h
Rede de Emalhe	8,0	30	2,40	14h
Espinhel 3/0	15 anzóis	-	-	14h
Espinhel 5/0	15 anzóis	-	-	14h
Tarrafa	1,2	-	-	5 arremessos
Peneirão	0,5	0,9	0,7	5 passadas
Jusante da Casa de Máquina	P7	P7	P7	P7

¹ Medida entre nós adjacentes.

² Período de exposição das redes.

Tabela 2.2. Petrechos de pesca e esforço amostral empregado no monitoramento da ictiofauna da área de influência da UHE Passo Fundo, Entre Rios do Sul/RS, Brasil, no ano de 2020.



Figura 2.2. Utilização de rede de espera durante o monitoramento da ictiofauna da área de influência do reservatório da UHE Passo Fundo – RS (Ano 2020).



Figura 2.3. Coleta de ictioplâncton realizada no P2 – Foz do rio Facão da área de influência da UHE Passo Fundo (Ano 2020).



Figura 2.4. Utilização de tarrafa durante o monitoramento da ictiofauna da área de influência do reservatório da UHE Passo Fundo – RS (Ano 2020).



Figura 2.5. Utilização de rede do tipo picaré durante o monitoramento da ictiofauna da área de influência do reservatório da UHE Passo Fundo – RS (Ano 2020).



Figura 2.6. Utilização de peneirão durante o monitoramento da ictiofauna da área de influência do reservatório da UHE Passo Fundo – RS (Ano 2020).

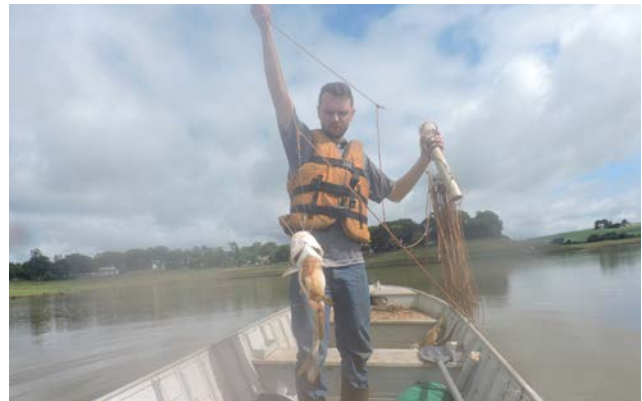


Figura 2.7. Utilização de espinhél durante o monitoramento da ictiofauna da área de influência do reservatório da UHE Passo Fundo – RS (Ano 2020).

2.3 RESULTADOS

2.3.1 COMPOSIÇÃO E ESTRUTURA DA ICTIOFAUNA

A ictiofauna amostrada na área de influência da UHE Passo Fundo no ano de 2020 foi representada por 30 espécies de peixes, sendo 29 espécies confirmadas taxonomicamente e 01 identificada ao nível genérico, agrupadas em 18 gêneros, oito famílias e quatro ordens. Characiformes foi o grupo mais representativo, com 15 espécies e quatro famílias, com destaque para família Characidae, seguido por Siluriformes, com 10 espécies e duas famílias, com maior representatividade da família Loricariidae (Tabela 2.3). As famílias Characidae e Loricariidae são também evidenciadas em outras regiões hidrográficas brasileiras, sendo consideradas por muitos autores como os principais componentes da ictiofauna da América do Sul (Castro-Aguirre, *et al.*, 1999; Pavanelli & Caramaschi, 1997; Uieda & Barretto, 1999; Lowe-McConnell, 1999).

A alteração do curso de um rio e consequente formação de um reservatório ocasiona uma série de modificações nas ordens Characiformes e Siluriformes. Estas alterações estão relacionadas a formação de um novo ambiente ocasionado pelo barramento do rio levando a criação de novos microhabitats e, conseqüentemente, a perda de

outros. Dentre estes novos ambientes, ressalta-se a zona pelágica do reservatório (Agostinho *et al.*, 2007), onde são encontradas espécies de pequeno e médio porte, representantes da família Characidae, cujos membros formam o principal conjunto de espécies de meia água (Buckup, 1999). Entre os habitats perdidos, destacam-se os trechos lóticos (Agostinho *et al.*, 2007), onde diversas espécies da família Loricariidae são beneficiadas. Alterações na biodiversidade são influenciadas pela ocorrência de sucessões entre as espécies, variando de acordo com o ciclo hidrológico, como também a ação antrópica nestes ambientes. A destacada participação das famílias Characidae e Loricariidae entre os trechos é decorrente de suas distribuições zoogeográficas em águas interiores do Brasil (Marinho *et al.*, 2006).

As espécies mais abundantes foram *Oligosarcus jenynsii* (96 ind.), *Psalidodon fasciatus* (48 ind.), *Steindachnerina brevipinna* (37 ind.), *Geophagus brasiliensis* (22 ind.), *Cyphocharax voga* (20 ind.) e *Oligosarcus brevioris* (20 ind.). Em relação à distribuição espacial, dentre as espécies capturadas, 15 foram consideradas acidentais, três acessórias e 12 constantes. Ainda, das 30 espécies capturadas, 18 são de pequeno porte, cinco de médio e sete delas de grande porte. Cabe ressaltar a amostragem de duas espécies de hábitos migratórios (*Schizodon nasutus* e *Rhamdia quelen*) e de duas alóctones a Bacia do rio Passo Fundo (*Odonthestes perugiae* e *Coptodon rendalli*).

Táxons	P2		P4		P5		P6		P7		C	Origem	Guildd	Comportamento	Porte
	Inv	Ver	Inv	Ver	Inv	Ver	Inv	Ver	Inv	Ver					
ATHERINIFORMES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
Atherinopsidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
<i>Odonthestes perugiae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	●	Alóctone	Carnívoro	Não migrador	P
CHARACIFORMES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
Anostomidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
<i>Schizodon nasutus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	●	Autóctone	Herbívoro	Migrador	M
Characidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
<i>Astyanax lacustris</i>	0	0	0	4	2	1	1	3	1	1	●	Autóctone	Onívoro	Não migrador	P
<i>Psalidodon eigenmanniorum</i>	1	0	0	0	4	0	3	0	0	0	●	Autóctone	Onívoro	Não migrador	P
<i>Psalidodon fasciatus</i>	0	6	0	2	5	2	9	23	0	1	●	Autóctone	Onívoro	Não migrador	P
<i>Psalidodon henseli</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	●	Autóctone	Onívoro	Não migrador	P
<i>Psalidodon laticeps</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	●	Autóctone	Onívoro	Não migrador	P
<i>Psalidodon paris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	●	Autóctone	Onívoro	Não migrador	P
<i>Psalidodon xiru</i>	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	●	Autóctone	Onívoro	Não migrador	P
<i>Oligosarcus brevioris</i>	0	6	2	3	0	2	0	7	0	0	●	Autóctone	Piscívoro	Não migrador	M
<i>Oligosarcus jenynsii</i>	0	0	3	0	11	0	15	0	67	0	●	Autóctone	Piscívoro	Não migrador	M
Curimatidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
<i>Cyphocharax voga</i>	0	1	6	0	4	0	7	0	2	0	●	Autóctone	Detritívoro	Não migrador	P
<i>Steindachnerina biornata</i>	0	12	0	2	0	3	0	0	0	0	●	Autóctone	Detritívoro	Não migrador	P
<i>Steindachnerina brevipinna</i>	0	0	2	16	1	8	0	6	4	0	●	Autóctone	Detritívoro	Não migrador	P
Erythrinidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
<i>Hoplias lacerdae</i>	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	●	Autóctone	Carnívoro	Não migrador	G
<i>Hoplias misionero</i>	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	●	Autóctone	Carnívoro	Não migrador	G
CICHLIFORMES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
Cichlidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
<i>Coptodon rendali</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	●	Alóctone	Onívoro	Não migrador	G
<i>Crenicichla minuano</i>	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	●	Autóctone	Onívoro	Não migrador	P
<i>Crenicichla missioneira</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	●	Autóctone	Onívoro	Não migrador	P
<i>Geophagus brasiliensis</i>	0	3	1	4	1	6	1	6	0	0	●	Autóctone	Onívoro	Não migrador	M
SILURIFORMES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
Heptapteridae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
<i>Heptapterus mustelinus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	●	Autóctone	Carnívoro	Não migrador	P
<i>Rhamdia quelen</i>	1	0	0	3	1	0	0	0	2	0	●	Autóctone	Onívoro	Migrador	G
Loricariidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
<i>Ancistrus multispinis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	●	Autóctone	Detritívoro	Não migrador	P
<i>Hemiancistrus votouro</i>	4	0	0	0	0	0	0	0	7	1	●	Autóctone	Detritívoro	Não migrador	P
<i>Hypostomus commersoni</i>	0	1	0	1	0	0	0	2	0	1	●	Autóctone	Detritívoro	Não migrador	G
<i>Hypostomus isbrueckeri</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	●	Autóctone	Detritívoro	Não migrador	M
<i>Hypostomus regani</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	●	Autóctone	Detritívoro	Não migrador	G
<i>Hypostomus spiniger</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	●	Autóctone	Detritívoro	Não migrador	G
<i>Loricaria sp.</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	●	Autóctone	Detritívoro	Não migrador	P
<i>Rineloricaria anhangapitan</i>	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	●	Autóctone	Detritívoro	Não migrador	P

Tabela 2.3 - Composição da ictiofauna da área de influência da UHE Passo Fundo, RS, Brasil, no período de 2020. (C= Constância de Dajoz; ● = Constante; ● = Acessórias; ● = Acidentais). Inv= Inverno; Ver= Verão. Porte (P= pequeno (< 15 cm); M= médio (> 15 cm e < 40 cm) e G= grande (> 40 cm)).

Bartex (1977) destaca que os reservatórios artificiais podem modificar as características limnológicas em consequência da interrupção de um ambiente lótico natural de um rio, criando assim um novo ambiente com características distintas (lêntico). Estes reservatórios por sua vez, favorecem a substituição das assembléias de peixes reofílicos por um conjunto de espécies predominantemente não migradoras (Agostinho *et al.*, 2008; Agostinho *et al.*, 2016; Poff *et al.*, 1997), como observado neste empreendimento. No caso da espécie *Oligosarcus jenynsii*, a qual foi mais abundante, é conhecida na literatura sua preferência por águas lênticas (Froese & Pauly, 2005), assim como o acará *Geophagus brasiliensis*, o qual cumpre todo o ciclo de vida em

zonas de águas lênticas (Castro & Arcifa, 1987).

Os descritores ecológicos verificados na área de influência da UHE Passo Fundo evidenciaram maior riqueza de espécies, diversidade e uniformidade na assembleia íctica (equitabilidade) no ponto "P5" localizado no corpo do reservatório, logo a montante do barramento, resultado da menor dominância de espécies. No entanto, a área amostral "P7" situada a Jusante da Casa de Máquinas apresentou a maior abundância de indivíduos (Tabela 2.4). Alguns autores têm observado uma melhor qualidade ambiental associada a elevados valores em índices de diversidade da ictiofauna (Lobo *et al.*, 2002; Cetra *et al.*, 2009).

Descritores ecológicos	Locais de amostragem				
	P2	P4	P5	P6	P7
Riqueza_S	13	12	16	11	16
Abundância	43	52	59	85	101
Dominância_D	0,15	0,17	0,11	0,20	0,45
Diversidade de Shannon	2,18	2,12	2,46	1,93	1,46
Riqueza de Margalef	3,19	2,78	3,68	2,25	3,25
Equitabilidade_J	0,85	0,85	0,89	0,81	0,53

Tabela 2.4. Descritores ecológicos referentes ao monitoramento da assembleia de peixes da área de influência da UHE Passo Fundo, RS, Brasil. Dados referentes a 2020.

A partir da curva do coletor (sendo cada amostra combinada entre ponto e período amostral), é possível observar que os padrões de riqueza de espécies tendem a ser cumulativos (Gráfico 2.1), tendo em vista que esta seguiu em ascendência, o que prediz a capturas de novas espécies, comprovado ainda através do estimador de riqueza teórica Jackknife, o qual remete a um número de espécies maior (n= 74).

A ictiofauna em geral distribui-se no ambiente em razão a três principais fatores: disponibilidade de alimentos, intensidade de predação e tolerância a condições físico-químicas (Connel, 1975). Neste sentido, é necessário que o ambiente apresente condições físicas vantajosas, caso contrário, torna-se mais homogêneo como o registrado para algumas parcelas das estações amostrais verificadas na análise de similaridade, a qual evidenciou aproximadamente 60% de similaridade

entre os pontos “P5” e “P6”. O ponto amostral “P5” está localizado no reservatório, nas proximidades do barramento e o “P6” alocado a jusante do barramento, entretanto, este último encontra-se isolado das populações de jusante, inclusive das espécies que colonizam o “P7” por obstáculos naturais, e de montante devido ao barramento do curso hídrico. Sendo assim, as espécies do “P5” e “P6” possivelmente compartilhavam estes ambientes antes da formação do reservatório, resultando na semelhança na composição desta comunidade, além da presença de características ambientais análogas. Em contrapartida o “P7” – Jusante da Casa de Máquinas apresentou a maior dissimilaridade (Gráfico 2.2), resultado do não compartilhamento de espécies, bem como, diferenças estruturais do ambiente, o qual apresenta águas correntes, fundo rochoso e, ainda, compartilhamento de espécies com o reservatório da UHE Monjolinho.

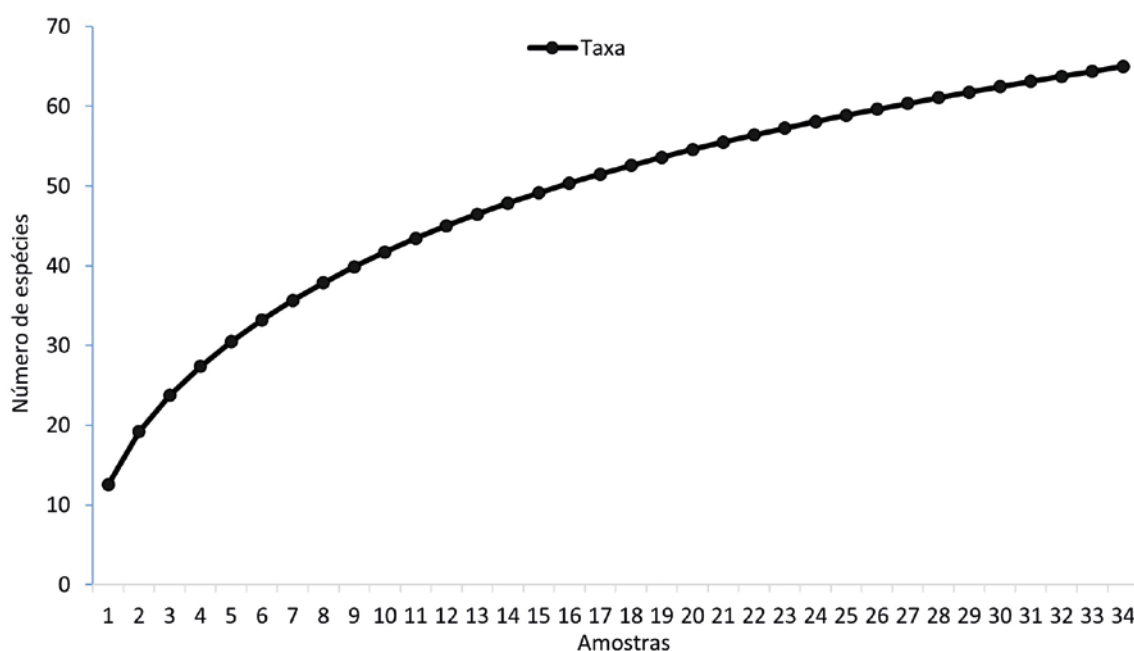


Gráfico 2.1 - Curva de acumulação de espécies (curva do coletor) para a ictiofauna capturada na área de influência da UHE Passo Fundo entre os anos de 2009 e 2020.

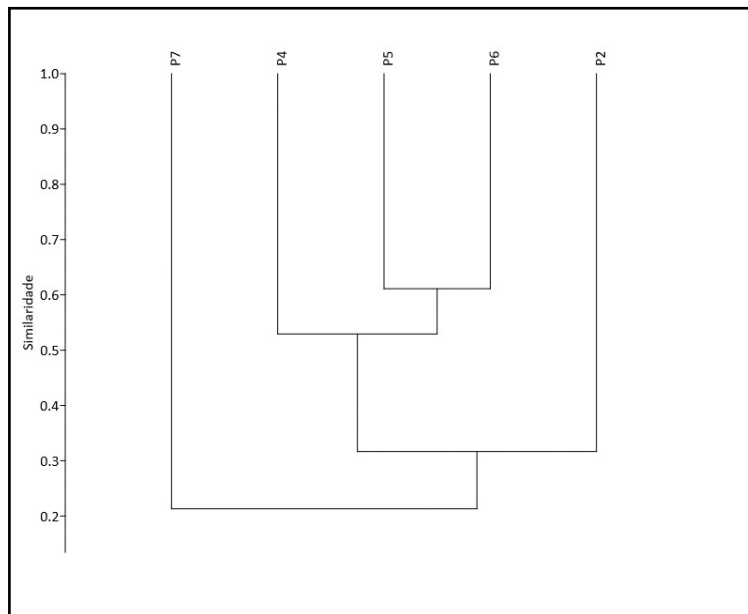


Gráfico 2.2 - Análise de agrupamento baseada na similaridade de Bray-Curtis da área de influência da UHE Passo Fundo (Amostragens realizadas no ano de 2020).

A análise de correspondência distendida (DCA) aplicada aos dados de abundância de espécies, obtidos na área de influência da UHE Passo Fundo no ano de 2020, gerou dois eixos principais, os quais explicaram 80% dos dados (Gráfico 2.3). Observou-se uma maior influência das estações do ano do que dos pontos amostrais na composição e abundância da ictiofauna, sendo que as espécies *Hypostomus spiniger*, *Hemiancistrus votouro*, *Odonthestes perugiae*, *Psalidodon paris* e *Schizodon nasutus* correlacionaram-se positivamente com

a estação de inverno e com os pontos amostrais com características lóxicas ("P2" e "P7"), enquanto que as espécies *Hoplias lacerdae*, *Hypostomus regani*, *Crenicichla minuano* e *Oligosarcus brevioris* correlacionaram-se com o ponto amostral "P2", localizado no limite superior de montante, na transição rio-reservatório, no inverno. As espécies que se encontram no centro do gradiente multivariado estiveram presentes nas distintas áreas amostrais e períodos, especialmente nos ambientes com características lenticas.

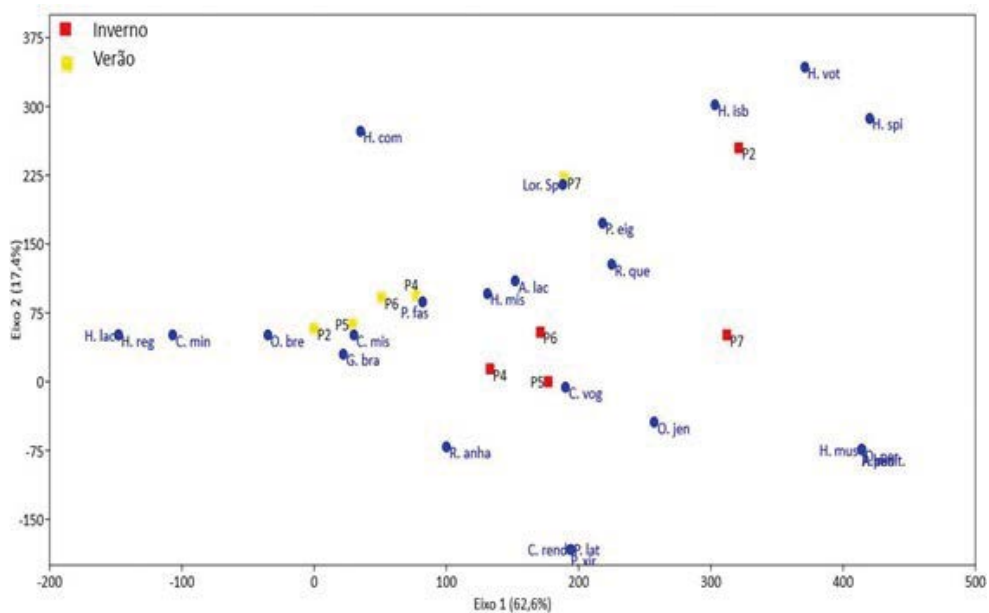


Gráfico 2.3 - Análise de correspondência distendida (DCA), aplicada sobre os dados de abundância da ictiofauna da UHE Passo Fundo (Amostragens realizadas no ano de 2020).

Os reservatórios artificiais são caracterizados pelo controle externo do tempo de residência da água e do nível hidrométrico, o que influencia diretamente a heterogeneidade espacial do ambiente, interferindo na exploração dos habitats pelos peixes. Esse conjunto de fatores físicos, químicos e biológicos são responsáveis por determinar os padrões de distribuição espacial dos peixes nos diferentes ambientes lênticos e a importância relativa de cada fator varia amplamente entre as assembleias de cada local (De Oliveira e Goulart, 2000). Neste sentido, é possível verificar que as variáveis acima citadas influenciaram diretamente na distribuição da ictiofauna da UHE Passo Fundo, conforme demonstrado na DCA.

Com a finalidade de observar possíveis alterações e respostas da comunidade íctica em relação as variações limnológicas realizou-se uma análise de correspondência canônica (CCA). Os dois eixos da CCA retidos para interpretação explicaram 69,3% da variação dos dados (Gráfico 2.4). O eixo 1 da CCA associou as variáveis pH, condutividade e transparência com as espécies *Hemiancistrus votouro*, *Hypostomus spiniger*, *Heptapterus mustelinus*, *Hypostomus isbrueckeri*, *Odonthestes perugiae* e *Psalidodon paris* e os pontos de amostragem "P2" e "P7", possivelmente relacionada a preferência das espécies *H. votouro* e *H. spiniger* por ambientes que ainda preservem condições naturais em relação ao reservatório, ou mesmo no caso dos carnívoros *O. perugiae* e *H. mustelinus* que, devido ao fato de serem predadores visuais, se beneficiam em ambientes com transparências maiores.

O eixo 2 da CCA correlacionou as variáveis temperatura e oxigênio dissolvido com as espécies *Oligosarcus brevioris* e *Crenicichla missioneira* e os pontos "P4" e "P6" na estação de verão. Estas espécies apresentam características não migratórias, com grande plasticidade trófica e adaptam-se bem a ambientes lênticos e, ainda, podem encontrar nestes ambientes condições ideais para completar seus ciclos reprodutivos.

Vários fatores podem influenciar na estrutura, composição, distribuição e funcionamento das assembleias ecológicas nos ambientes, tais como a produção primária, a organização de habitats, a limitação de recursos, as interações entre as espécies, o clima, a morfometria e os fatores zoogeográficos (Taylor et al., 1996; Matthews, 1998), resultando em uma ictiofauna ecologicamente distinta para cada lago ou reservatório (Moyle e Cech Jr., 1988). O fato do reservatório da UHE Passo Fundo ser antigo e ter sido construídos em rio de menor proporção (naturalmente com baixa riqueza quando comparados a rios de 4ª ordem) e posicionado na região superior da bacia, pode explicar a distribuição e correlação destas espécies no reservatório, assim como observado por Lowe McConnell, 1975; Castro e Arcifa, 1987; Agostinho et al., 1999. Os processos locais (características limnológicas e estruturais do habitat e interações intra e interespecíficas) têm sido apontados também como os principais responsáveis na estruturação das comunidades de peixes presentes nos diferentes tipos de ambientes (ou habitats) de um mesmo ecossistema ou região biogeográfica, inclusive em reservatórios (Agostinho et al., 1997).

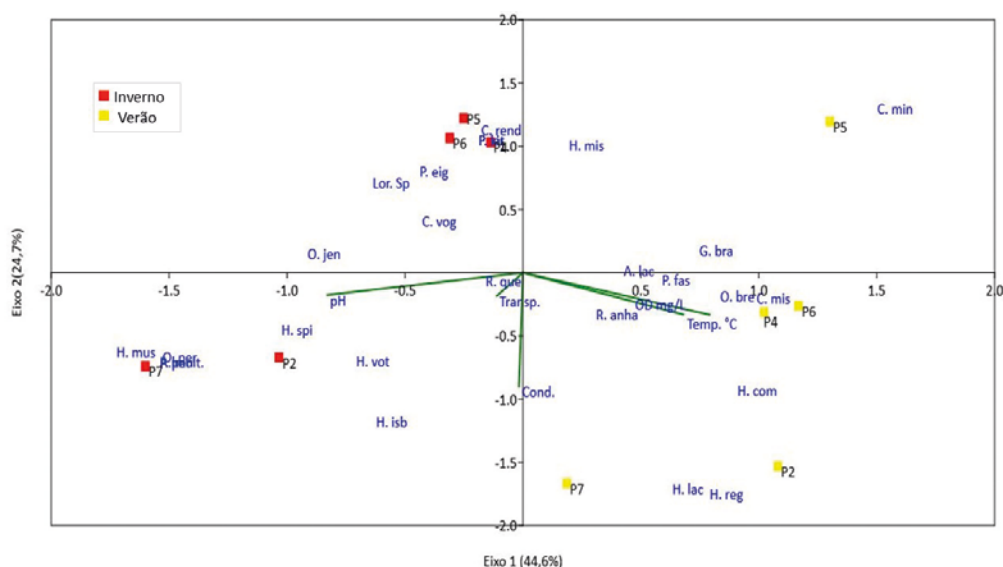


Gráfico 2.4 - Análise de correspondência canônica (CCA) aplicada sobre a ictiofauna e as variáveis ambientais na área de influência da UHE Passo Fundo, RS, Brasil (Amostragens realizadas no ano de 2020).

2.3.2 CAPTURA POR UNIDADE DE ESFORÇO (CPUE)

Com o objetivo de verificar a abundância e biomassa dos recursos pesqueiros na área de influência da UHE Passo Fundo, foi realizado o cálculo do índice de Captura por Unidade Esforço (CPUE), o qual verificou maior representatividade tanto para indivíduos (2,63 ind/m²/h) quanto para biomassa (0,033 g/m²/h) a Jusante da Casa de Força “P7” durante a estação de inverno, local este que apresenta uma maior variedade de habitats

(rochas, correnteza, remansos). Apesar de baixos, tais valores são comuns para reservatórios antigos, onde o declínio da CPUE pode estar associado a diminuição da produtividade local e a redução da carga de nutrientes aportados (Schork *et al.*, 2012). Entretanto, Agostinho *et al.* (2007), destaca que algumas espécies utilizam em ambientes represados diferentes habitats ao longo de sua vida em virtude dos diferentes ciclos biológicos, podendo haver variações na abundância e biomassa das espécies, assim como evidenciado no Gráfico 2.5.

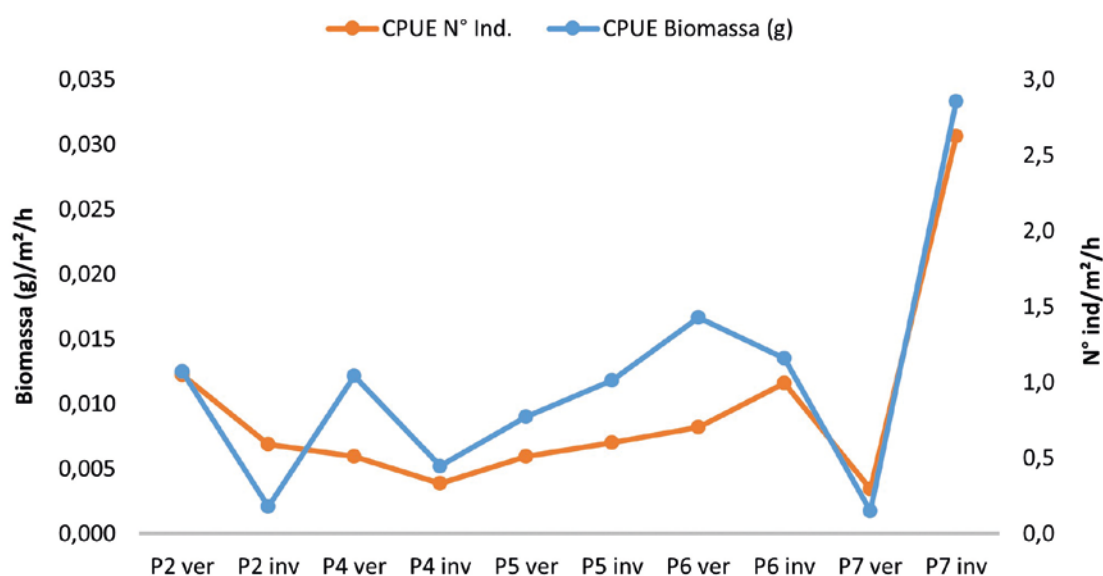


Gráfico 2.5. Captura por Unidade de Esforço (CPUE) mensurada em escala espaço-temporal na área de influência da UHE Passo Fundo (Amostragens realizadas no ano de 2020).

2.3.3 DINÂMICA REPRODUTIVA

A dinâmica reprodutiva das espécies de importância ecológica e/ou comercial foi realizada para quatro espécies da área de influência da UHE Passo Fundo, sendo elas *Hoplias misionera*, *Hoplias lacerdae*, *Oligosarcus brevioris* e *Rhamdia quelen*. Espécies do gênero *Hoplias* são amplamente distribuídas na América do Sul, são carnívoras e habitam ambientes litorâneos geralmente cobertos por macrófitas aquáticas onde conseguem camuflar-se para esperar suas presas (Godoy, 1975, Henderson e Hamilton, 1995). Por apresentarem diversas características adaptativas (e.g. cabeça alargada, mandíbula saliente, estômago longo e intestino curto), espécies deste gênero são consideradas os predadores mais eficientes da ictiofauna brasileira (Paiva, 1974)

e são muito importantes, pois são fundamentais no controle e manutenção das populações de peixes que compartilham o mesmo ambiente (Paiva, 1974; Sant’anna, 2006; Okada *et al.*, 2003). Neste sentido, o período reprodutivo de *Hoplias misionera* e *Hoplias lacerdae* na UHE Passo Fundo sugere estar relacionado a estação de verão, onde a maturação gonadal das espécies foi constatada, no entanto, é prematura uma afirmação neste sentido, tendo em vista que não foram capturados indivíduos no inverno. Quanto a utilização dos ambientes, *Hoplias lacerdae* foi registrada somente no “P2” o que sugere uma importância deste local para esta espécie, enquanto *Hoplias misionera* distribuiu-se em diferentes pontos amostrais da UHE Passo Fundo (“P4”, “P5” e “P6”) (Gráficos 2.6 e 2.7).

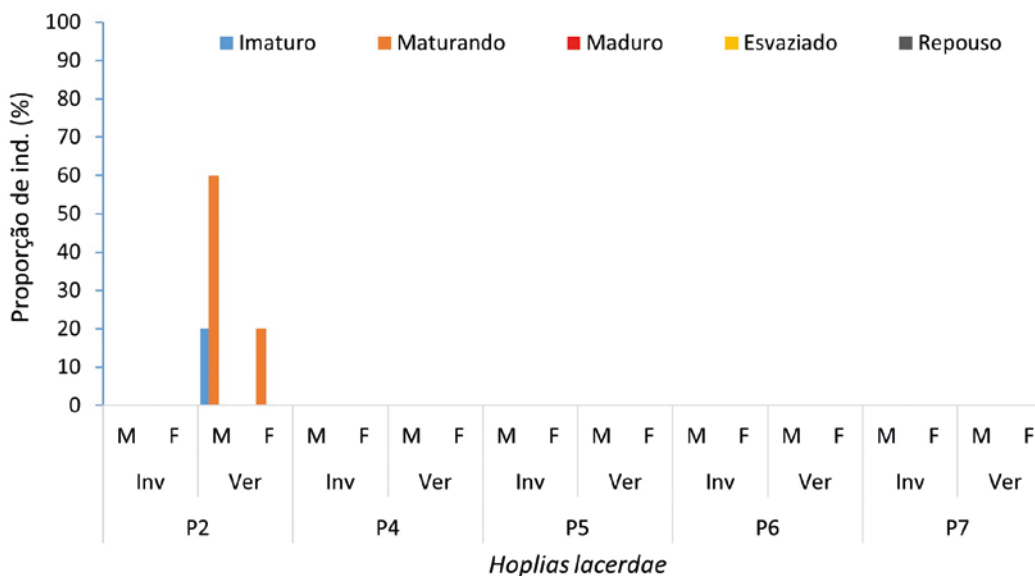


Gráfico 2.6 - Dinâmica reprodutiva de *Hoplias lacerdae* na área de influência da UHE Passo Fundo - RS (Amostragens realizadas no ano de 2020).

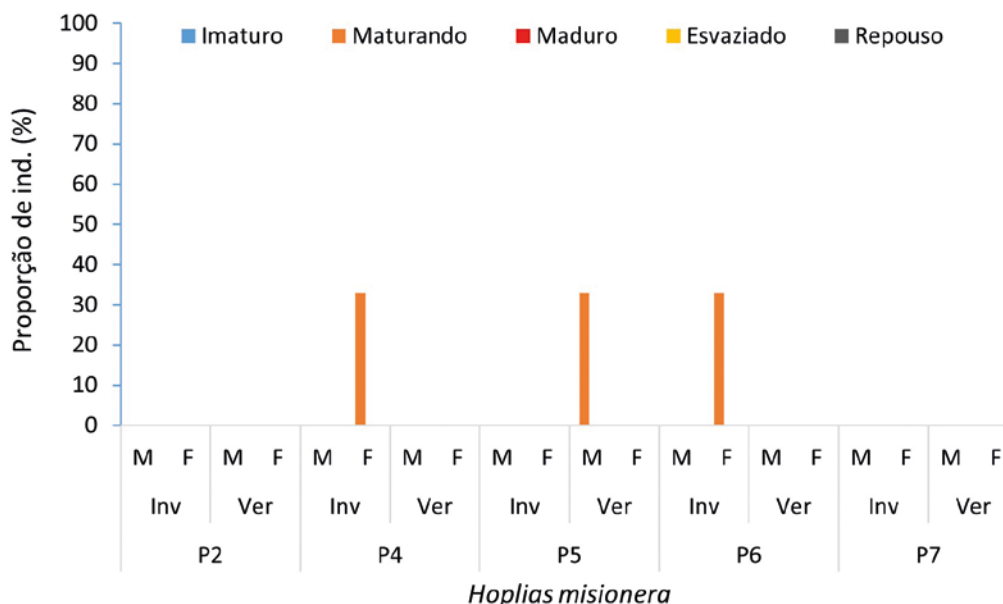


Gráfico 2.7 - Dinâmica reprodutiva de *Hoplias misionera* na área de influência da UHE Passo Fundo - RS (Amostragens realizadas no ano de 2020).

A espécie *Oligosarcus brevioris* é restrita a bacia do Alto rio Uruguai, possui hábito alimentar carnívoro, alimentando-se de outros peixes e insetos e habita, preferencialmente, ambientes lênticos. Na área de influência da UHE Passo Fundo parece haver uma preferência de hábitat por esta espécie, tendo em vista que foram capturados indivíduos somente no "P2" (ambiente de transição) e no "P4" reservatório, no entanto, somente para o ambiente de transição rio-reservatório no verão observou-se indivíduos em processo reprodutivo, o que sugere uma importância deste local para fechamento do ciclo reprodutivo desta espécie (Gráfico 2.8).

Em relação a avaliação reprodutiva de *Rhamdia quelen*

evidenciou-se indivíduos em processo reprodutivo tanto no inverno quanto no verão em diferentes locais de amostragem, inclusive ambientes com características distintas (transição, lêntico e lótico), o que nos remete a um processo de desova parcelada (Gráfico 2.9). O período reprodutivo de *Rhamdia quelen* pode variar de um local para outro, porém, na região sul do Brasil seu período reprodutivo é caracterizado por Gomes *et al* (2002) para o período entre os meses de agosto e março, no entanto, Gomiero *et al.* (2007) encontraram desovas durante todo o ano para esta espécie na região Sudeste, o que caracteriza desova parcelada, corroborando com os resultados aqui registrados.

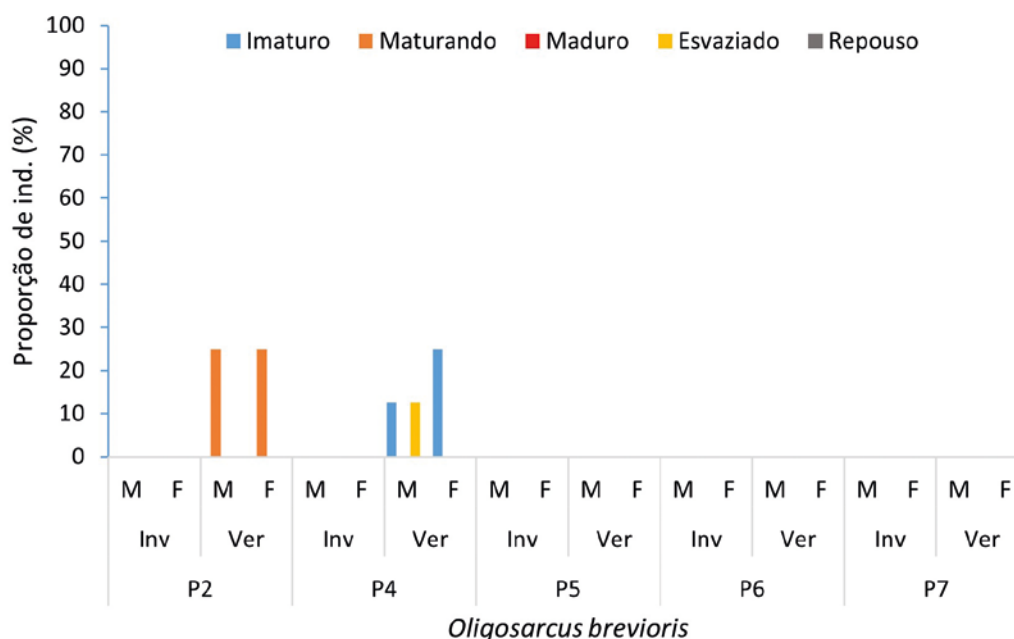


Gráfico 2.8 - Dinâmica reprodutiva de *Oligosarcus brevioris* na área de influência da UHE Passo Fundo - RS (Amostragens realizadas no ano de 2020).

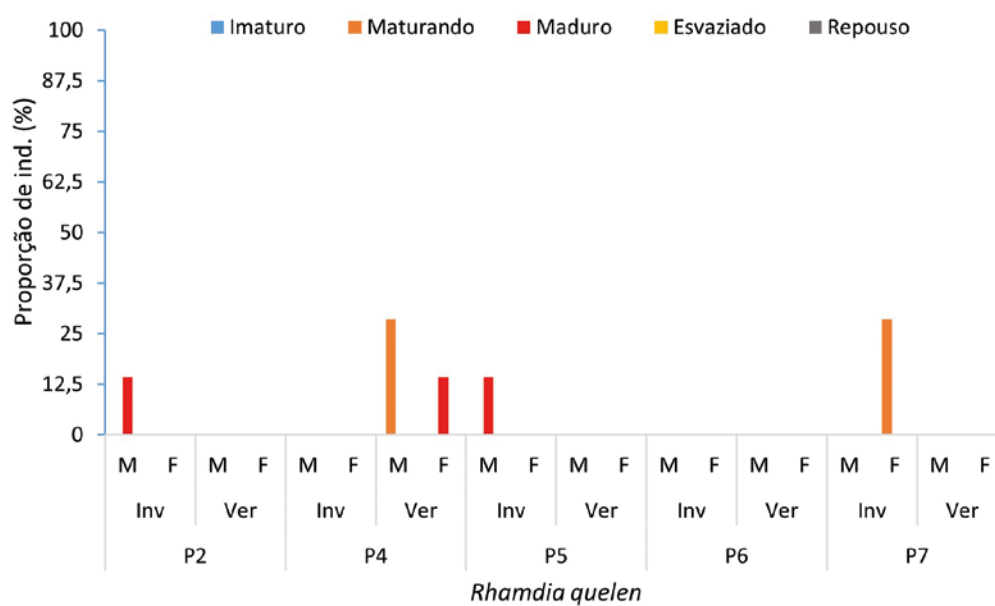


Gráfico 2.9 - Dinâmica reprodutiva de *Rhamdia quelen* na área de influência da UHE Passo Fundo - RS (Amostragens realizadas no ano de 2020).

O conhecimento da biologia das espécies, principalmente no que se refere aos aspectos reprodutivos, é fundamental para o manejo e conservação dos estoques pesqueiros (Godinho & Kynard, 2008; Godinho et al., 2010). Ainda,

o desenvolvimento e maturação gonadal em peixes são controlados por fatores abióticos (e.g. temperatura, fotoperíodo, pluviosidade, entre outros) e genéticos (Chen & Ge 2013).

2.3.4 DINÂMICA ALIMENTAR

A ictiofauna da América do Sul apresenta alta flexibilidade alimentar, utilizando grande variedade de recursos alimentares presentes no ambiente aquático (microrganismos, produtores primários, invertebrados, vertebrados) e até mesmo no ambiente terrestre (produtores primários e insetos) (Petry *et al.*, 2011; Meurer & Zaniboni-Filho, 2012). Os estudos sobre alimentação proporcionam melhor entendimento do comportamento das espécies relacionado à disponibilidade alimentar, variação sazonal e diária (Corrêa & Silva, 2010). Ao longo do dia os peixes apresentam diferenças no consumo alimentar, muitas vezes relacionadas às variações do ecossistema. Essas variações podem ser determinadas por fatores bióticos como disponibilidade alimentar, presença de predadores e/ou competição interespecífica (Falcón *et al.*, 2010; Evangelista *et al.*, 2014) e/ou por fatores abióticos como hidrodinâmica do ambiente, temperatura

da água e fotoperíodo (Veras *et al.*, 2013). No entanto, ecossistemas aquáticos modificados (e.g. reservatórios) podem ocasionar mudanças na cadeia trófica, modificando, assim, a disponibilidade de alimentos para a comunidade íctica.

Em relação a dinâmica alimentar, a exemplo da dinâmica reprodutiva, esta foi realizada para quatro espécies, sendo elas *Hoplias misionera*, *Hoplias lacerdae*, *Oligosarcus brevioris* e *Rhamdia quelen*. Desta forma, observa-se que, para *Hoplias lacerdae* e *Hoplias missioneira*, a maioria dos indivíduos apresentou estômagos vazios durante os monitoramentos realizados no ano de 2020 (Gráficos 2.10 e 2.11). Em detrimento do hábito sedentário de espécies do gênero *Hoplias*, é possível verificar que estas espécies pouco se alimentam, apresentando resistência a períodos de jejum, mesmo em períodos reprodutivos, isto porque apresentam baixa demanda energética, o que permite sua sobrevivência por longos períodos sem ingestão de alimento (Rios *et al.*, 2002).

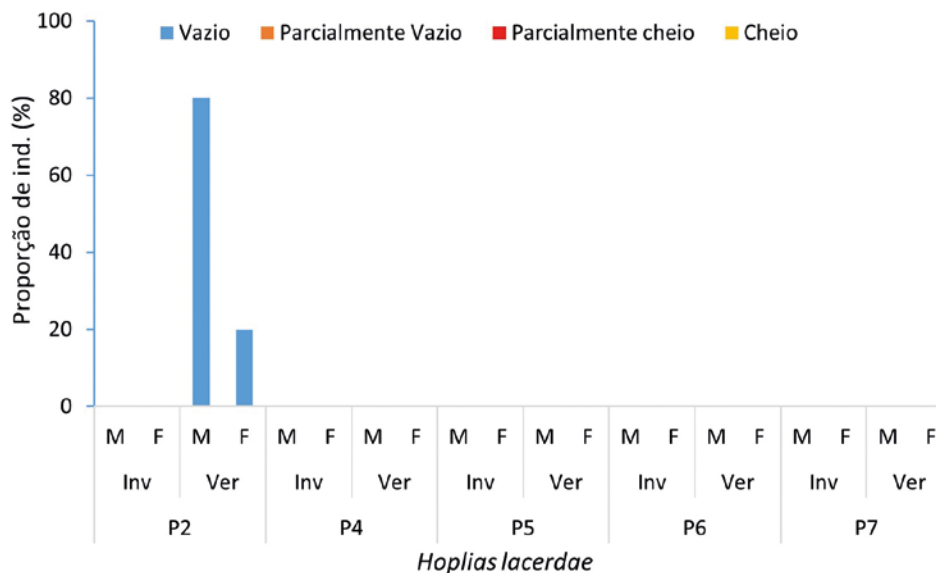


Gráfico 2.10 - Dinâmica alimentar de *Hoplias lacerdae* na área de influência da UHE Passo Fundo - RS (Amostragens realizadas no ano de 2020).

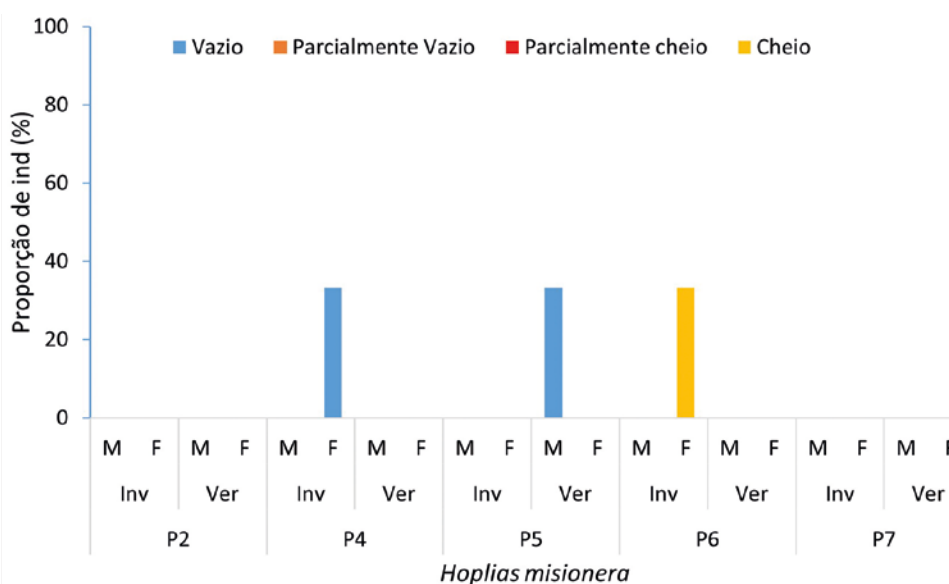


Gráfico 2.11 - Dinâmica alimentar de *Hoplias misionera* na área de influência da UHE Passo Fundo - RS (Amostragens realizadas no ano de 2020).

Oligosarcus brevioris apresentou indivíduos em diferentes estágios de repleção estomacal, com ingestão de alimentos apenas durante o verão (Gráfico 2.12). Se considerados os dados reprodutivos, é intuitivo considerar que o ponto "P2" é utilizado para fins reprodutivos, enquanto o "P4" para alimentar, no entanto, um maior número de dados é necessário para confirmar tal hipótese. Ademais, a maioria dos peixes neotropicais apresenta plasticidade alimentar para ajustar sua dieta de acordo com a estação do ano e condições ambientais ideais para o estabelecimento da espécie (Hahn & Fugii, 2007).

trófica, ingerindo alimentos em ambas as estações e pontos amostrais (Gráfico 2.13). Esta espécie possui hábito alimentar onívoro, alimentando-se basicamente de material alóctone (e.g. insetos terrestres) crustáceos e restos vegetais, além de peixes (Casatti *et al.* 2001, Baldisserotto & Radünz Neto 2004, Casatti & Castro 2006, Oyakawa *et al.* 2006). Ambientes estáveis onde a sazonalidade não é marcada por cheias ou secas, apresentam recursos alimentares mais constantes em relação a outros ambientes (Gomiero & Braga, 2006), nesse sentido a atividade alimentar de *Rhamdia quelen* foi contínua, ocorrendo pequenas variações quanto a ingestão de alimentos.

Rhamdia quelen foi a espécie de maior plasticidade

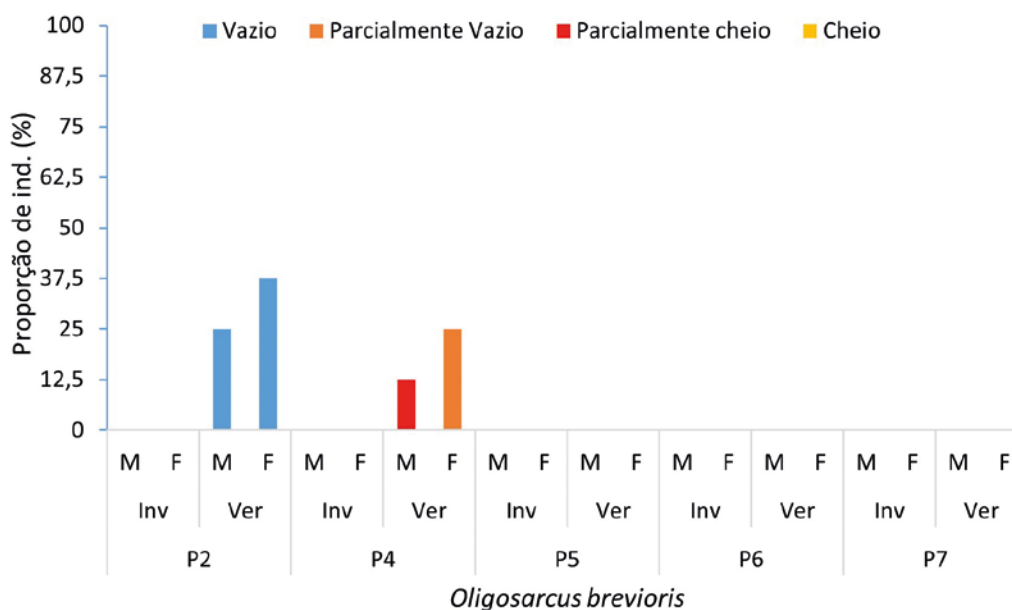


Gráfico 2.12 - Dinâmica alimentar de *Oligosarcus brevioris* na área de influência da UHE Passo Fundo - RS (Amostragens realizadas no ano de 2020).

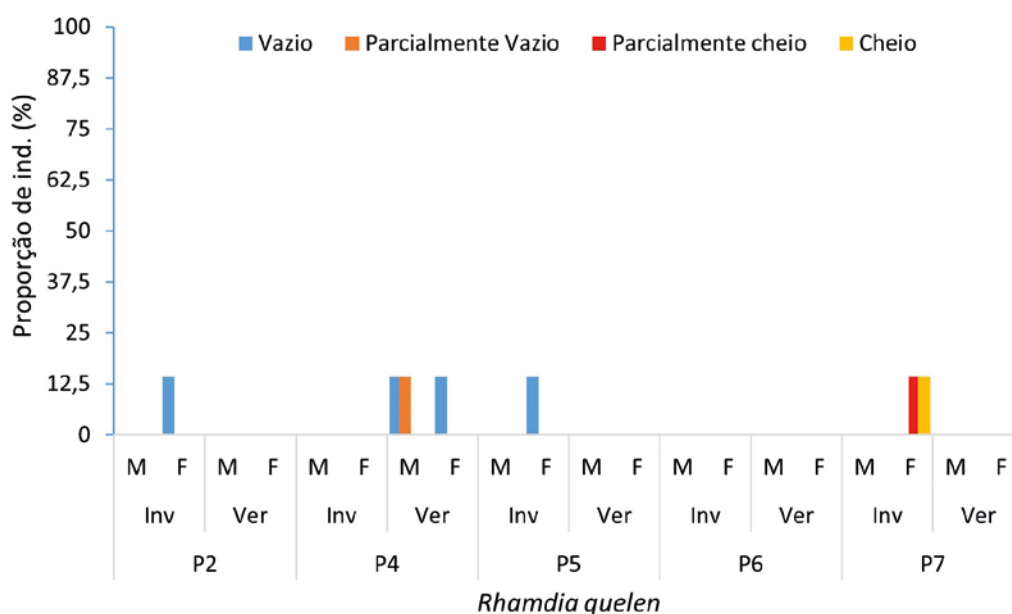


Gráfico 2.13 - Dinâmica alimentar de *Rhamdia quelen* na área de influência da UHE Passo Fundo - RS (Amostragens realizadas no ano de 2020).

Dentre as espécies para as quais avaliou-se a dinâmica alimentar, três apresentam hábito alimentar piscívoro. A elevação das concentrações de nutrientes faz com que aumente a abundância de peixes forrageiros, os quais servem de alimento para espécies como *Hoplias misionera*, *Hoplias lacerdae* e *Oligosarcus brevioris* (O'Brien 1990).

2.3.5 ICTIOPLÂNCTON

As coletas de ictioplâncton na área de influência da UHE Passo Fundo registraram apenas uma larva, sendo identificada como *Oligosarcus jenynsii*, popularmente conhecida como tambicu, branca ou peixe-cachorro. A espécie distribuiu-se na América do Sul nas zonas costeiras e planícies do interior do estado do Rio Grande do Sul e bacia do rio Paraná (Frike et al., 2020). Estudos referentes à biologia e ecologia deste grupo são escassos, podendo ser citados os trabalhos de Menezes (1969); Freyre et al. (1984); Aquino (1991), Hartz & Barbieri (1995) e Hartz et al. (1997).

2.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através do Monitoramento da Ictiofauna e dos Estoques Pesqueiros realizado no ano de 2020 na área de influência da UHE Passo Fundo é possível inferir que a ictiofauna estruturou-se, em sua maioria, por espécies de pequeno porte, não migradoras e de origem autóctone (nativas), com maior representatividade em abundância para *Oligosarcus jenynsii*, *Psalidodon fasciatus*, *Steindachnerina brevipinna*, *Geophagus brasiliensis*, *Cyphocharax voga* e *Oligosarcus brevioris*. Characiformes e Siluriformes foram as ordens mais representativas. Os resultados encontrados seguem um padrão de elevada frequência de peixes onívoros e detritívoros, com destaque para espécies pertencentes a família Characidae e Loricariidae. Ademais, vale ressaltar as capturas de *Coptodon rendalli* e *Odonthestes perugiae*, duas espécies alóctones a bacia do rio Passo Fundo.

Os descritores ecológicos evidenciaram maior riqueza de espécies, diversidade e uniformidade na assembleia íctica no ponto "P5", localizado no corpo do reservatório, logo a montante do barramento, resultado da menor dominância de espécies. No entanto a área amostral "P7", situada a jusante da Casa de Máquinas, ambiente que apresenta variados habitats e está desconectado dos demais locais amostrais, apresentou a maior abundância de indivíduos, CPUE em número e biomassa e dissimilaridade. A curva do coletor seguiu em ascendência, o que prediz a captura de novas espécies, comprovado ainda através do estimador

de riqueza teórica Jackknife, o qual remete a um número maior de espécies. O baixo número de indivíduos das espécies pré-estabelecidas para avaliação da dinâmica reprodutiva e alimentar e de exemplares ictioplânctônicos não propiciaram no período em questão a realização de conclusões quanto a estes fatores.

2.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

AGOSTINHO, Angelo Antonio; PELICICE, Fernando Mayer; GOMES, Luiz Carlos. Dams and the fish fauna of the Neotropical region: impacts and management related to diversity and fisheries. Brazilian journal of biology, v. 68, n. 4, p. 1119-1132, 2008.

Agostinho, A. A., L. C. Gomes, & F. M. Pelicice, 2007. Ecologia e manejo de recursos Pesqueiros em reservatórios do Brasil. Eduem, Maringá.

AGOSTINHO, A.A. & JÚLIO JR. H.F. 1999. Peixes da bacia do Alto rio Paraná. In Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais (R.H. Lowe-McConnell). Edusp, São Paulo, p. 374-400.

AGOSTINHO, A.A.; L.M. BINI; L.c. GOMES. 1997. Ecologia de comunidades de peixes da área de influência do reservatório de Segredo, p.97-111. In: A.A. AGOSTINHO & L.c. GOMES (Ed.): Reservatório de segredo-bases para o manejo. Maringá, Eduem, 386p.

AQUINO, A.E. 1991. Alimentación de *Oligosarcusjenynsii* (Günther, 1864) (Osteichthyes, Characidae) en el embalse el Cadillal (Tucuman, Argentina). Biología Aeuática, La Plata, 15 (2): 178-179.

BALDISSEROTTO, B. & RADÜNZ NETO, J. 2004. Criação de Jundiá. Ed. UFSM, Santa Maria.

BAXTER, R. M. (1977) – "Environmental effects of dams and impoundments.", Ann. Ver. Ecol. Syst. 8. 255-283.

BUCKUP, Paulo Andreas. Sistemática e biogeografia de peixes de riachos. Oecologia Brasiliensis, v. 6, n. 1, p. 3, 1999.

CASATTI, L. & CASTRO, R.M.C. 2006. Testing the ecomorphological hypothesis in a headwater riffles fish assemblage of the rio São Francisco, southeastern Brazil. Neotrop. Ichthyol. 4(2):203-214.

- CASATTI, L., LANGEANI, F. & CASTRO, R.M.C. 2001. Peixes de riacho do Parque Estadual Morro do Diabo, bacia do alto rio Paraná, SP. *Biota Neotrop.* 1:1-15.
- CASTRO, R. M. C.; ARCIFA, M. S. Comunidades de peixes de reservatórios no sul do Brasil. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 47, n. 4, p. 493-500, 1987.
- CASTRO-AGUIRRE, José Luis; PÉREZ, Héctor Espinosa; SCHMITTER-SOTO, Juan Jacobo. Ictiofauna estuarino-lagunar y vicaria de México. Editorial Limusa, 1999.
- CHEN W, GE W. Ontogenic expression profiles of gonadotropins (fshb and lhb) and growth hormone (gh) during sexual differentiation and puberty onset in female zebrafish. *Biol Reprod*, v.86, p.73, 2012
- CETRA, Mauricio; FERREIRA, Fabio Cop; CARMASSI, Alberto Luciano. Caracterização das assembleias de peixes de riachos de cabeceira no período chuvoso na bacia do rio Cachoeira (SE da Bahia, NE do Brasil). *Biota Neotropica*, v. 9, n. 2, p. 107-115, 2009.
- CONNEL, J. H. Some mechanisms producing structure in natural communities: a model and evidence from field experiments. In: Cody, M. L e Dia-Mond, J. M. (Eds). *Ecology and evolution of communities*. Belknap Press, Cambridge. p. 460-490, 1975.
- CORRÊA, F., & SILVA, G. C. Hábito alimentar de *Astyanax asuncionensis* (Géry, 1972) durante um período de seca e cheia, no Córrego do Onça, Coxim, Mato Grosso do Sul. *Revista Brasileira de Biociências*, 8(4), 368–372. 2010.
- DE OLIVEIRA, Edson Fontes; GOULART, Erivelto. Distribuição espacial de peixes em ambientes lênticos: interação de fatores. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, v. 22, p. 445-453, 2000.
- EVANGELISTA, C., BOICHE, A., LECERF, A., & CUCHEROUSSET, J. (2014). Ecological opportunities and intraspecific competition alter trophic niche specialization in an opportunistic stream predator. *Journal of Animal Ecology*, 83(5), 1025–1034.
- FALCÓN, J., MIGAUD, H., MUÑOZ-CUETO, J. A., & Carrillo, M. (2010). Current knowledge on the melatonin system in teleost fish. *General and Comparative Endocrinology*, 165(3), 469–482.
- FREYRE, L.R.; O.H. PADIN & L.C. PROTOGINO. 1984. Metabolismo energetico de peces dulceacuícolas. IV. *Oligosarcus jenynsii* (Pisces, Characidae). *Limnobiós La Plata*, 2 (8): 629-634.
- Fricke, R., Eschmeyer, W. N. & Van der Laan, R. (eds) 2021. *ESCHMEYER'S CATALOG OF FISHES: GENERA, SPECIES, REFERENCES*. (<http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>). Electronic version accessed 01.04.2021.
- FROESE, R.; PAULY, D. *FishBase: concepts, design and data sources*. ICLARM, Los Baños, Laguna, Philippines. 2005.
- GODINHO, A. L.; KYNARD, B. 2008. Migratory fishes of Brazil: life history and fish passage needs. *River Research and Applications*, 25: 702 – 712.
- GODINHO, A. L.; LAMAS, I. R.; GODINHO, H. P. 2010. Reproductive ecology of Brazilian freshwater fishes. *Environ Biol Fish*, 87: 143 – 162.
- GODOY, Manuel Pereira. *Peixes do Brasil, subordem Characoidei: bacia do rio Mogi Guassu*. Editora Franciscana, 1975.
- GOMES L. C. *et al.* *Biologia do Jundiá Rhamdia quelen* (Pisces, Pimelodidae). Uma revisão. *Ciência Rural*. Santa Maria. V. 30, n. 1, p. 179-185, 2000.
- GOMIERO, L.M. & BRAGA, F.M.S. 2006. Diversity of the ichthyofauna in the Serra do Mar State Park-Núcleo Santa Virgínia, São Paulo State, Brazil. *Acta Scientiarum* 28(3):213-218.
- GOMIERO, L. M.; SOUZA, U. P.; BRAGA, F. M. S. Reprodução e alimentação de *Rhamdia quelen* (Quoy & Gaimard, 1824) em rios do núcleo Santa Virgínia, Parque estadual da Serra do Mar, São Paulo, SP. *Biota Neotropica*, V. 7, p. 127-133, 2007.
- HAHN, N. S. & FUGI, R. Alimentação de peixes em reservatórios brasileiros: Alterações e consequências nos estágios iniciais de represamento. *Oecol. Bras.* 11: 469-480. 2007.
- HARTZ, S.M. & G. BARBIERI. 1995. Crescimento do peixe-cachorro, *Oligosarcus jenynsii* (Günther, 1864), na lagoa Caconde, Rio Grande do Sul, Brasil (Teleostei, Characidae). *Bol. Inst. Pesca*, São Paulo, 22 (2): 33-40.
- HARTZ, S.M.; F. VILELLA & G. BARBIERI. 1997. Reproduction dynamics of *Oligosarcus jenynsii* (Characiformes, Characidae) in lake Caconde, Rio Grande do Sul, Brazil. *Rev. Brasil. Biol.*, Rio de Janeiro, 57 (2): 295-303.
- HENDERSON, P.A. & HAMILTON, H.F. (1995). Standing crop and distribution of fish in drifting and attached floating meadow within and Upper Amazonian varzea lake. *Journal Fish Biology*, 47: 266-276.

- LOBO, Eduardo A.; CALLEGARO, Vera Lúcia Maróstica; BENDER, Elisângela Patrícia. Utilização de algas diatomáceas epilíticas como indicadoras da qualidade da água em rios e arroios da Região Hidrográfica do Guaíba, RS, Brasil. *Edunisc*, 2002.
- LOWE-MCCONNELL, Rosemary H. Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais. In: *Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais*. 1999. p. 534-534.
- LOWE-MCCONNELL, Rosemary Helen. *Fish communities in tropical freshwaters*. Longman, 1975.
- MARINHO, R. S. de A.; SOUSA, J. E. R. T. de.; SILVA, A. S.; RIBEIRO, L. L. Biodiversidade de peixes do semi-árido paraibano. *Revista de Biologia e Ciências da Terra. Suplemento Especial – Número 1 – 2º Semestre 2006*.
- MATTHEWS, W.J., 1998. *Patterns in freshwater fish ecology*. New York: Chapman and Hall.
- MENEZES, Naércio A. Systematics and evolution of the tribe Acestrorhynchini (Pisces, Characidae). *Arquivos de Zoologia*, v. 18, n. 1-2, p. 1-150, 1969.
- MEURER, SAMIRA; ZANIBONI-FILHO, EVOY. Reproductive and feeding biology of *Acestrorhynchus pantaneiro* Menezes, 1992 (Osteichthyes: Acestrorhynchidae) in areas under the influence of dams in the upper Uruguay River, Brazil. *Neotropical Ichthyology*, v. 10, n. 1, p. 159-166, 2012.
- MOYLE, P. B.; CECH JR, J. J. *Fishes an introduction to Ichthyology* prentice hall, Englewood cliffs. New Jersey, USA, 1988.
- OKADA, K.O., AGOSTINHO, A.A., PETRERE Jr., M. & PENCZAK, T. 2003. Factors affecting fish diversity and abundance in drying ponds and lagoons in the upper Paraná River basin, Brazil. *Ecohydrol. Hydrobiol.* 3(1):97-110.
- OYAKAWA, O.T., AKAMA, A., MAUTARI, K.C. & NOLASCO, J.C. 2006. Peixes de riachos da Mata Atlântica. Ed. Neotrópica, São Paulo.
- O'Brien, W.J. Perspectives on fish in reservoir limnology. In: Thornton, K.W.; Kimmel, B.L.; Payne, F.E. (ed.). *Reservoir limnology: ecological perspectives*. New York: John Wiley & Sons, 1990. p.209-225
- PAIVA, Melquíades Pinto. Crescimento, alimentação e reprodução da traíra, *Hoplias malabaricus* (Bloch), no nordeste brasileiro. *Imprensa Universitária da Universidade Federal do Ceará*, 1974.
- PAVANELLI, C. S. & CARAMASCHI, E. P. 1997. Composition of the ichthyofauna of two small tributaries of the Paraná River, Porto Rico, Paraná State, Brazil. *Ichthyol. Explor. Freshwaters, München*, 8(1):23-31.
- PETRY, A. C., THOMAZ, S. M., & ESTEVES, F. A. (2011). Comunidade de peixes. In F. A. Esteves (Ed.), *Fundamentos de limnologia* (3rd ed., pp. 609–624). Rio de Janeiro: Interciência.
- POFF, N. L.; ALLAN, J. D.; BAIN, M. B.; KARR, J. R.; PRESTEGARD, K. L.; RICHTER, B. D.; SPARKS, R. E. & STROMBERG, J. C. 1997. The Natural Flow Regime. A paradigm for river conservation and restoration. *BioScience* 47(11):769-784
- RIOS, F.S.; KALININ, A.L. & RANTIN, F.T. (2002). The effects of long-term food deprivation on respiration and haematology of the neotropical fish *Hoplias malabaricus*. *Journal of Fish Biology* 61, 85-95.
- SANT'ANNA, João Felipe Moutinho *et al.* Levantamento rápido de peixes em uma lagoa marginal do rio Imbituva na bacia do alto rio Tibagi, Paraná, Brasil. 2006.
- SCHORK, G; HERMES-SILVA, S.; BEUX, L. F.; ZANIBONI-FILHO, E. E NUÑER, O. Diagnostico da pesca artesanal na usina hidrelétrica de Machadinho, alto rio Uruguai – Brasil. *Bol. Inst. Pesca*. v. 38, p. 97 – 108, 2012.
- TAYLOR, CM., WINSTON, MR. and MATTHEWS, WJ., 1996. Temporal variation in tributary and mainstream fish assemblages in a Great Plains stream system. *Copeia*, vol. 1996, no. 2, p. 280- 289. <http://dx.doi.org/10.2307/1446844>.
- UIEDA, Virginia Sanches; BARRETTO, Marluce Galvão. Composição da ictiofauna de quatro trechos de diferentes ordens do rio Capivara, bacia do Tietê, Botucatu, São Paulo. *Revista Brasileira de Zootecias*, v. 1, n. 1, 2, 1999.
- VERAS, G. C., SOLIS MURGAS, L. D., ROSA, P. V., ZANGERONIMO, M. G., DA SILVA FERREIRA, M. S., & SOLIS-DE LEON, J. A. (2013). Effect of photoperiod on locomotor activity, growth, feed efficiency and gonadal development of Nile tilapia. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 42(12), 844–849.

3. Monitoramento Hidrometeorológico

3.1. INTRODUÇÃO

O Programa de Operação e Manutenção da Rede de Estações para o Monitoramento Hidrometeorológico do Reservatório da Usina Hidrelétrica Passo Fundo iniciou no ano 2000 e é desenvolvido desde novembro de 2014, pela INOVVO Consultoria e Serviços Ambientais.

O Programa atende a condicionante 10.4 da Licença de Operação nº2122/2013-DL, expedida em 2013.

O principal objetivo do programa é a operação e manutenção contínua da rede de estações hidrometeorológicas convencionais e telemétricas, visando a produção diária e em tempo real de dados de precipitação, cota e vazão na bacia hidrográfica em que a UHE Passo Fundo está inserida

Os serviços realizados são caracterizados por medições de descargas líquidas e sólidas, registros limnimétricos diários na seção de réguas, registros de precipitações e a manutenção das estações convencionais e automáticas.

A disponibilidade dos dados permite uma avaliação permanente das condições hidrológicas da bacia do rio Passo Fundo, além de servir de base para a elaboração de diagnósticos e previsões que subsidiam o planejamento energético e a operação hidráulica do reservatório.

As medições de descargas permitem determinar e/ou atualizar a curva-chave da estação a montante do reservatório. A partir da curva-chave e das observações limnimétricas efetuadas na estação pode-se quantificar e acompanhar a tendência da produção de sedimentos na área de influência do reservatório.

3.2 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

O monitoramento hidrometeorológico da bacia hidrográfica do rio Passo Fundo é realizado através do acompanhamento de 09 (nove) estações hidrometeorológicas, sendo 07 (sete) pluviométricas, 01 (uma) fluviométrica e pluviométrica, e 01 (uma) climatológica, como pode ser observado na Tabela 3.1.

Para os serviços de operação e manutenção das estações hidrológicas pluviométricas convencionais estão previstas 02 (duas) campanhas anuais, periódicas. Já para a estação fluviométrica convencional estão previstas 04 (quatro) campanhas anuais, programadas a cada três meses, em média.

Para as atividades de operação e manutenção das estações hidrometeorológicas automáticas e telemétricas estão previstas 06 (seis) campanhas anuais para inspecionar as estações - UHE Passo Fundo Plu (Embrapa) e UHE Passo Fundo Montante (Barra do Facão) - e a estação climatológica automática - UHE Passo Fundo Barramento.

A periodicidade das campanhas pode variar em função das condições hidrológicas da bacia.

A nomenclatura das estações foi adequada para atender as exigências da Resolução Conjunta ANA/ANEEL nº 03/2010, porém a localização das estações foi mantida.

Para melhor visualização da localização das estações é apresentada a Figura 3.1, com a espacialização das estações da bacia do rio Passo Fundo.

Nome	Código	Tipo	Rio	Latitude	Longitude	Área de drenagem (km ²)
Erebango	02752006	Pluviométrica	-	6918251,75	371525,12	-
Inhupacá	02752001	Pluviométrica	-	6904971,67	350879,05	-
Jacutinga	02752026	Pluviométrica	-	6931602,77	349822,02	-
Pontão	02852022	Pluviométrica	-	6895383,10	335063,47	-
Ronda Alta	02752012	Pluviométrica	-	6924770,98	322554,04	-
Sarandi	02752013	Pluviométrica	-	6907791,40	312250,32	-
UHE Passo Fundo Plu (Embrapa)	02852057	Pluviométrica	-	6876857,56	362302,07	-
UHE Passo Fundo Montante (Barra do Facão)	73390000 / 02752027	Fluviométrica e Pluviométrica	Passo Fundo	6907809,06	344411,79	1.240
UHE Passo Fundo Barramento	02752020	Climatológica	-	6951341,34	328358,16	-

Tabela 3.1 – Relação das Estações Hidrometeorológicas monitoradas.

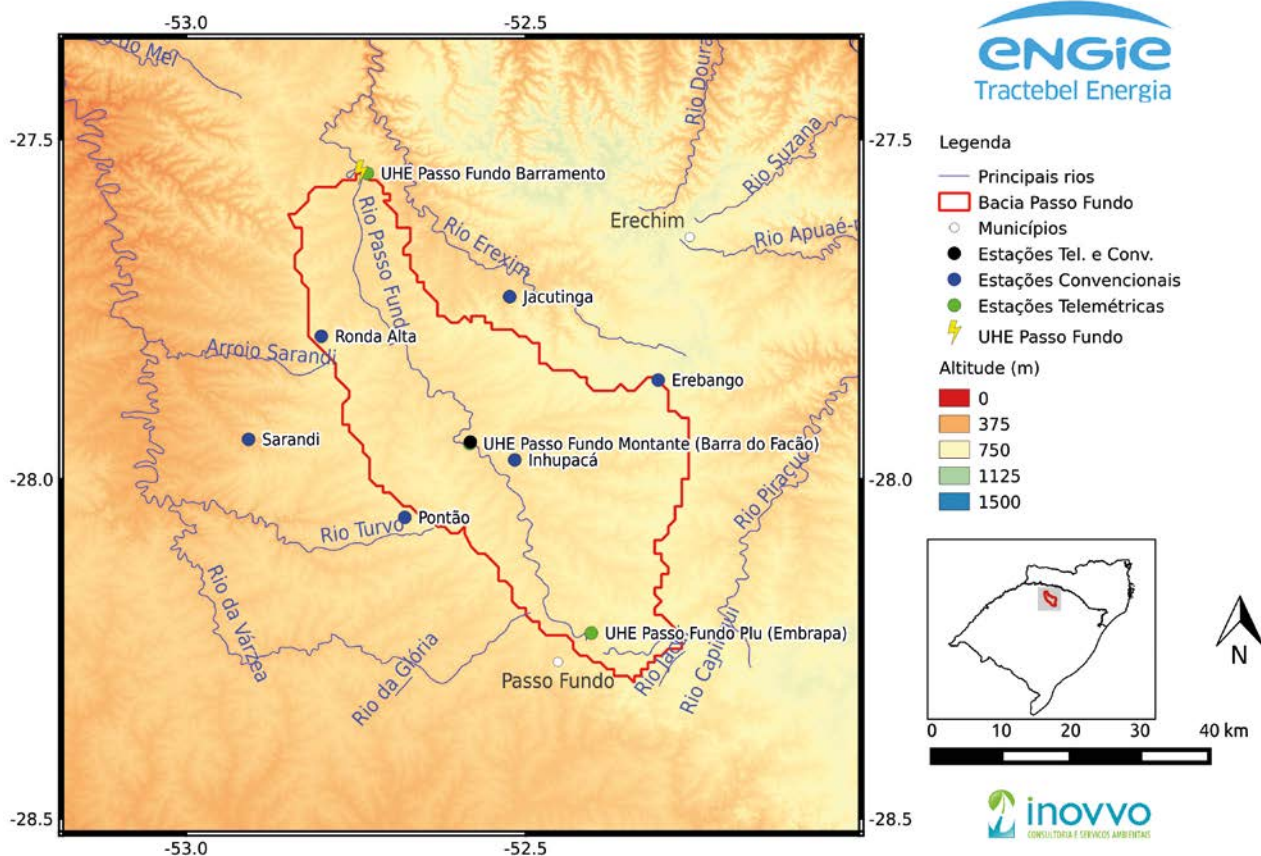


Figura 3.1 - Espacialização das estações pertencentes ao monitoramento hidrometeorológico e delimitação da bacia da UHE Passo Fundo.
Fonte: INOVVO, 2016.

A seguir apresenta-se a Tabela 3.2 contendo o número de medições realizadas na estação hidrossedimentológica UHE Passo Fundo Montante (Barra do Facão) desde o início do monitoramento até dezembro de 2020.

Nome das Estações	Quantidade de Medições	
	Líquida	Sólida
UHE Passo Fundo Montante (Barra do Facão)	63	60

Além das medições foram realizadas orientações aos leituristas, recolhimento mensal de boletins e levantamento anual de perfil na seção transversal da estação.

Tabela 3.2 – Resumo da Quantidade de Medições

3.3 RESULTADOS

3.3.1. RESULTADOS DO MONITORAMENTO CONVENCIONAL

Neste item são apresentados os resultados das campanhas de operação e manutenção das estações convencionais realizadas em 2020.

3.3.1.1. MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA E SÓLIDA

A Tabela 3.3, contém o resumo das medições de descarga líquida e sólida realizadas em 2020 na estação UHE Passo Fundo Montante (Barra do Facão), bem como os Gráficos 3.1 e 3.2, na qual são plotadas as medições realizadas com suas respectivas curvas-chave.

Em 2020 as medições de descarga líquida foram realizadas entre as cotas 81 cm e 115 cm, obtendo vazões líquidas entre 7,8 m³/s e 34,5 m³/s. As descargas sólidas variaram entre 7,2 ton/dia e 53,9 ton/dia.

Data	Cota (cm)	Vazão (m³/s)	Área molhada (m²)	Velocidade média (m/s)	Largura (m)	Profundidade média (m)	Perímetro molhado (m)	Raio hidráulico (m)	Concentração (mg/l)	Descarga sólida em suspensão (t/dia)
11/02/2020	84	9,3	51	0,2	33	1,55	33,5	1,53	16,5	13,3
06/05/2020	81	7,8	49	0,2	33	1,50	33,1	1,48	12,4	8,4
11/08/2020	115	34,5	60	0,6	36	1,70	36,1	1,67	18,1	53,9
05/11/2020	86	9,4	50	0,2	33	1,51	33,5	1,49	8,9	7,2

Tabela 3.3 – Resumo das medições de 2020 da estação UHE Passo Fundo Montante (Barra do Facão)

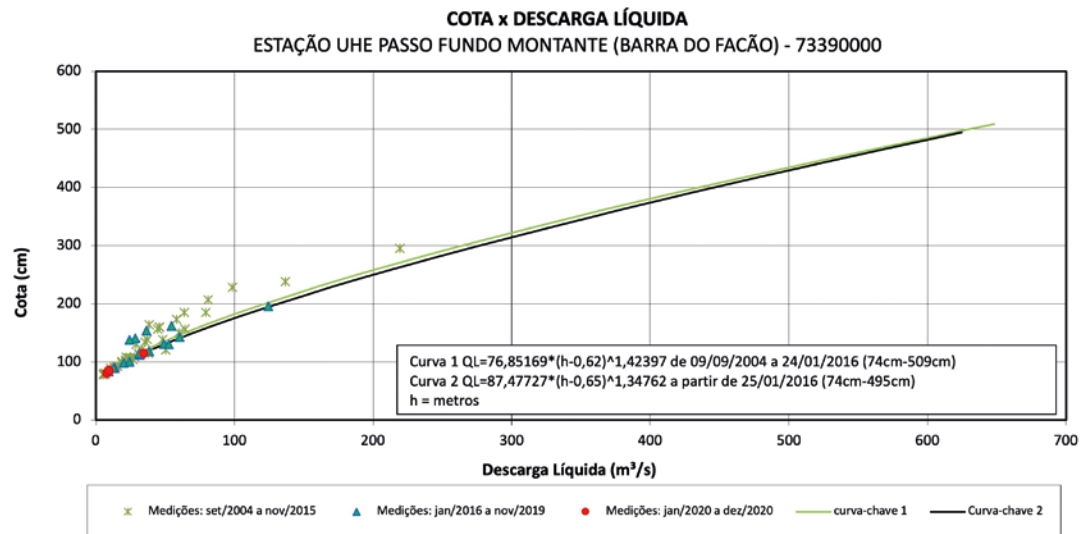


Gráfico 3.1 - Relação Cota x Descarga Líquida da estação UHE Passo Fundo Montante (Barra do Facão)

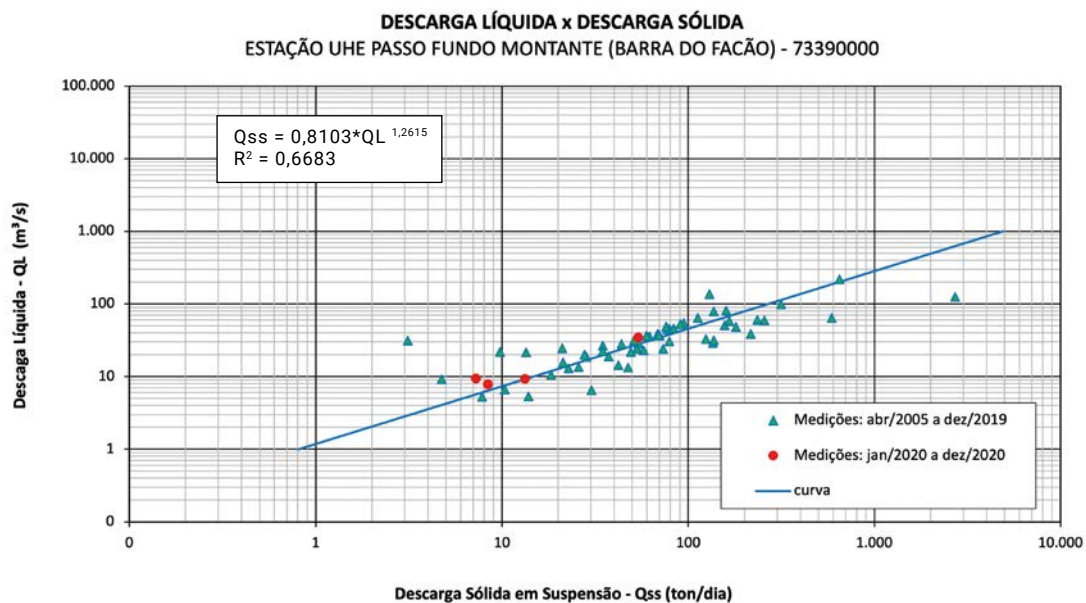


Gráfico 3.2 - Relação Descarga Líquida x Descarga Sólida em Suspensão da estação UHE Passo Fundo Montante (Barra do Facão)

Nas Figuras 3.2 e 3.3 é possível observar a equipe técnica de campo realizando os procedimentos de



Figura 3.2 – UHE Passo Fundo Montante (Barra do Facão): medição de descarga líquida no dia 11/08/2020

medição de descarga líquida e sólida.



Figura 3.3 – UHE Passo Fundo Montante (Barra do Facão): medição de descarga sólida no dia 11/08/2020

3.3.1.2. ANÁLISE DA PRODUÇÃO DE SEDIMENTOS

A produção específica de sedimentos representa a relação entre o deflúvio sólido anual e a área de drenagem da bacia contribuinte, sendo expressa em $t/km^2.ano$, podendo ser referida a um ano ou a valores médios de descarga específica de sedimentos de vários anos.

Calculou-se a produção específica média de sedimentos na estação UHE Passo Fundo Montante (Barra do Facão), Tabela 3.4, utilizando os valores de descarga sólida em suspensão obtidos desde o início da operação até dezembro de 2020 e a área de drenagem da estação, onde se obteve a classificação da produção de sedimentos.

Como pode ser observado na Tabela 3.4, a

estação apresentou valor de produção específica de sedimentos igual a $37 t/km^2.ano$, valor este classificado como baixo potencial de produção de sedimentos, conforme Classificação de Carvalho (2008), cujo índice de referência (Baixo) corresponde a uma produção específica de sedimentos menor que $70 t/km^2.ano$.

O zoneamento hidrossedimentológico estabelecido pelo Diagnóstico das Condições Sedimentológicas dos Principais Rios Brasileiros, realizado pelo IPH/UFRGS (Instituto de Pesquisas Hidráulicas) para a Eletrobrás em 1991 (Eletrobrás, 1991), enquadra a bacia da UHE Passo Fundo na região sob o código S4, a qual é classificada com uma produção específica de sedimentos que varia entre 75 e $100 t/km^2.ano$. Portanto, pode-se constatar que a produção de sedimentos na estação está abaixo do comportamento esperado.

Estações	Rio	QL média (m^3/s)	QSS específica média ($ton/km^2.ano$)	Classificação da Qss específica
UHE Passo Fundo Montante (Barra do Facão)	Passo Fundo	48	37	Baixa

Legenda: QL= vazão líquida. Qss= vazão sólida específica

Tabela 3.4 – Análise da produção de sedimentos em suspensão da estação UHE Passo Fundo Montante (Barra do Facão)

3.3.1.3. REGISTROS DE NÍVEL E PRECIPITAÇÃO OBSERVADOS

O Gráfico 3.3 apresenta os níveis médios diários consolidados da estação fluviométrica UHE Passo Fundo Montante (Barra do Facão) em 2020.

Do Gráfico 3.4 ao 3.9 são apresentados os totais diários de precipitação das estações pluviométricas convencionais Pontão, Inhupacá, Sarandi, Erebangó, Ronda Alta e Jacutinga, referente ao ano de 2020. As estações estão ordenadas de montante para jusante. Devido a alteração de leitorista, houve ausência nos registros da estação Inhupacá entre os dias 11 e 31 de julho de 2020.

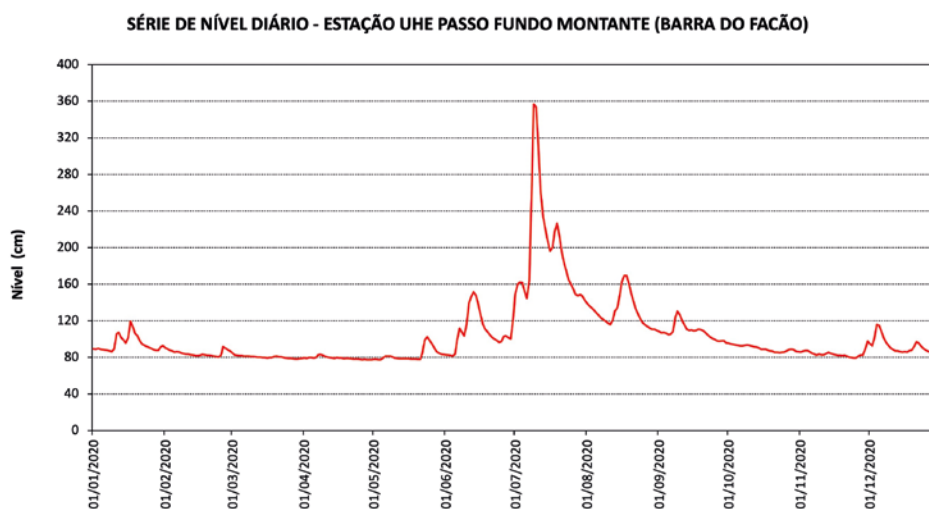


Gráfico 3.3 – Série de nível diário da estação fluviométrica UHE Passo Fundo Montante (Barra do Facão)

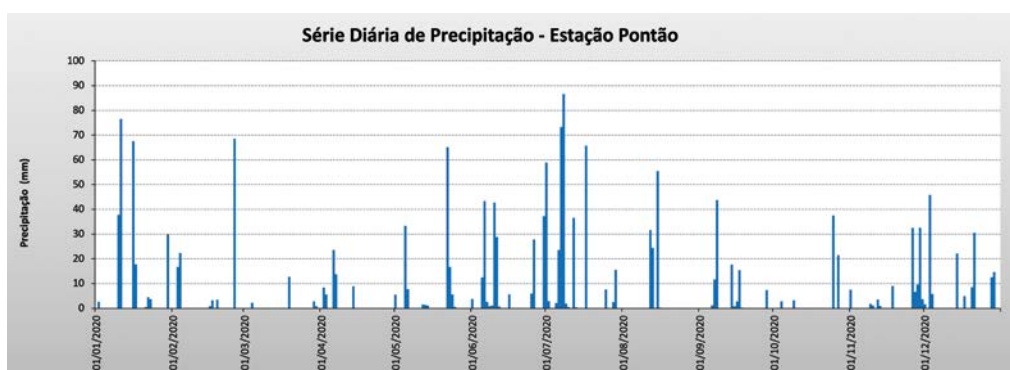


Gráfico 3.4 – Totais diários de precipitação da estação convencional Pontão

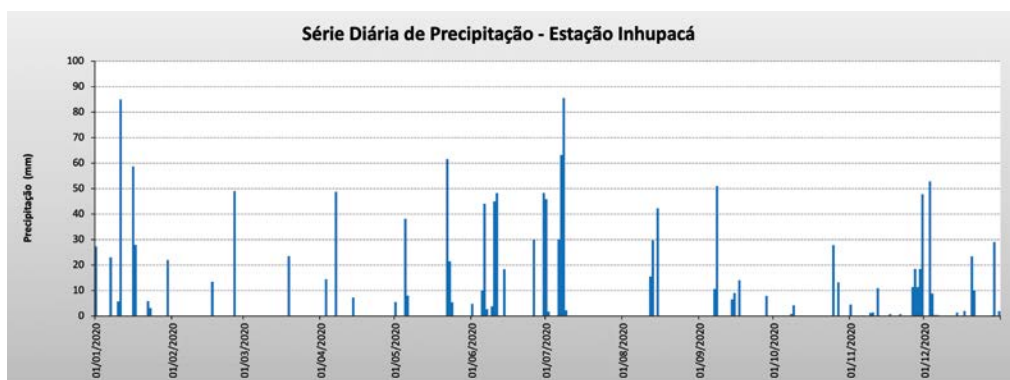


Gráfico 3.5 – Totais diários de precipitação da estação convencional Inhupacá

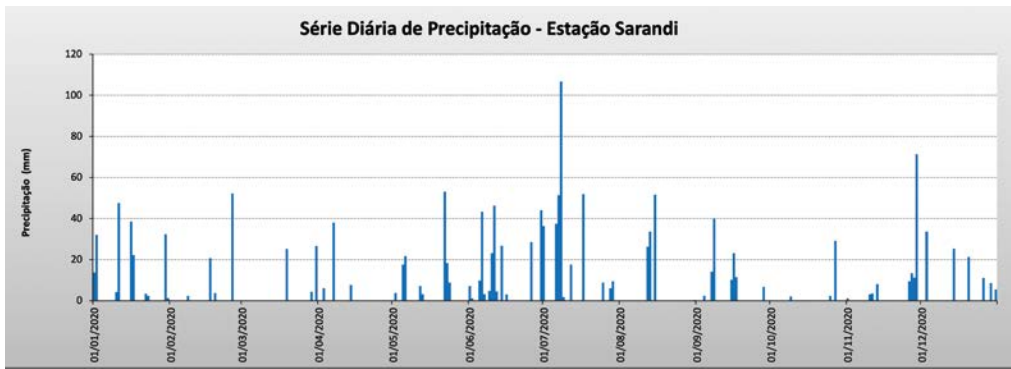


Gráfico 3.6 – Totais diários de precipitação da estação convencional Sarandi

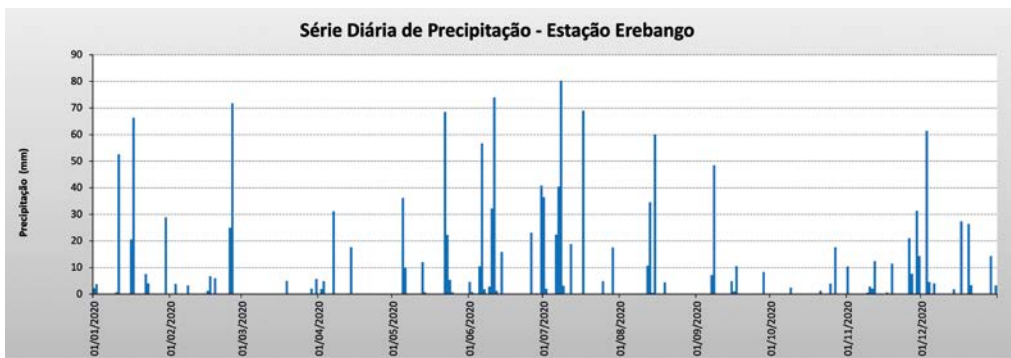


Gráfico 3.7 – Totais diários de precipitação da estação convencional Erebang

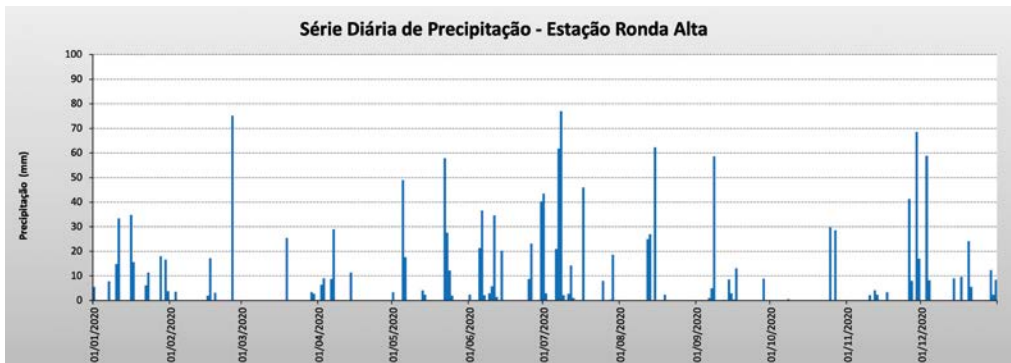


Gráfico 3.8 – Totais diários de precipitação da estação convencional Ronda Alta

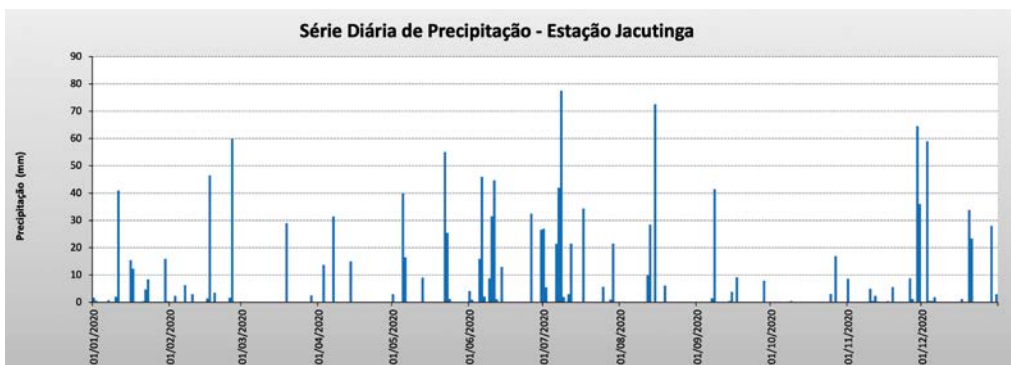


Gráfico 3.9 – Totais diários de precipitação da estação convencional Jacutinga

3.3.2. RESULTADOS DO MONITORAMENTO AUTOMÁTICO

Neste item são apresentados os resultados das campanhas de operação e manutenção das estações automáticas e telemétricas realizadas em 2020.

3.3.2.1. REGISTROS DOS INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO

Do Gráfico 3.10 ao 3.12 são apresentados os totais diários de precipitação das estações pluviométricas automáticas e telemétricas UHE Passo Fundo Montante (Barra do Facão), UHE Passo Fundo Plu (Embrapa) e da estação climatológica automática UHE Passo Fundo Barramento. Destaca-se a estação UHE Passo Fundo Plu (Embrapa) apresentou problemas nos registros dos dados a partir de 21/12/2020, sendo solucionado no mês de janeiro/2021.

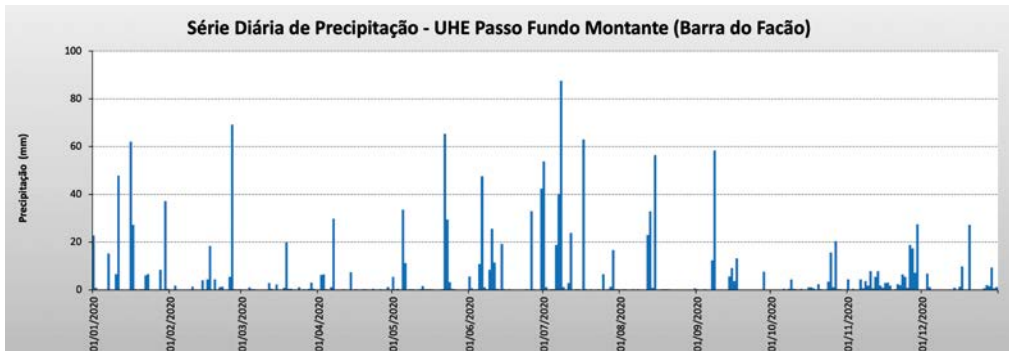


Gráfico 3.10 – Totais diários de precipitação da estação automática UHE Passo Fundo Montante (Barra do Facão)

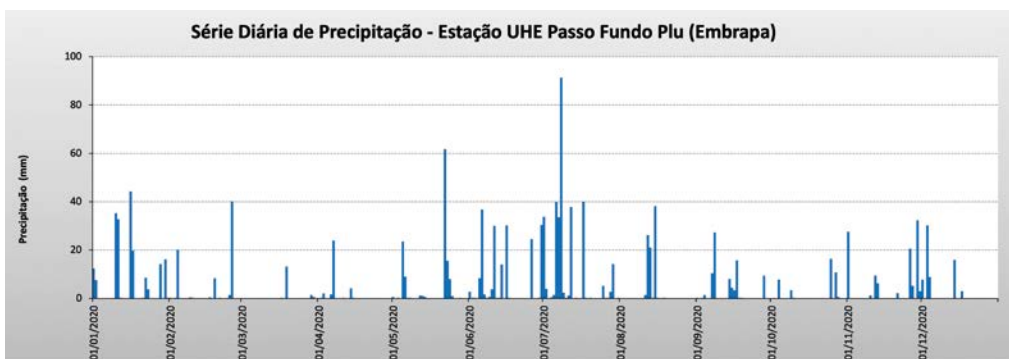


Gráfico 3.11 – Totais diários de precipitação da estação automática UHE Passo Fundo Plu (Embrapa)

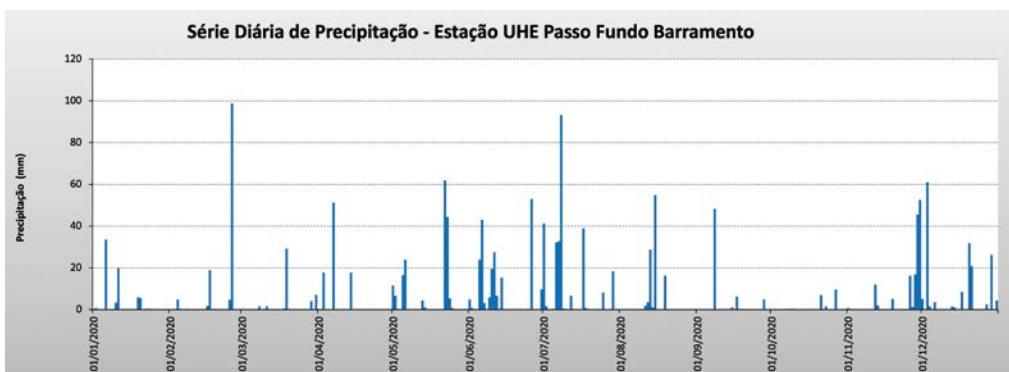


Gráfico 3.12 – Totais diários de precipitação da estação automática UHE Passo Fundo Barramento

3.3.3. AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS DE PRECIPITAÇÃO, NÍVEL E VAZÃO

3.3.3.1. PRECIPITAÇÃO TOTAL MENSAL

Na estação pluviométrica Erebangó (Gráfico 3.13) observa-se que o total ocorrido no ano de 2020 correspondeu a 81% do esperado para o período (média histórica de 1999 a 2019). Destaque para os meses março e outubro, que registraram cerca de 10% do total esperado (média histórica) e para os meses junho e julho que superaram cerca de 70% e 80% o esperado para o período, respectivamente.

Como pode ser observado no Gráfico 3.14, na estação pluviométrica Inhupacá o ano de 2020 registrou 83% do total esperado para o período (média histórica de 1998 a 2019). Destaque para os meses março e outubro que registraram cerca de 20% do valor total esperado (média histórica), e para o mês de junho, que superou cerca de 80% do total esperado para o período. Ainda, ressalta-se que o acumulado de julho foi afetado devido a alteração dos leituristas, com ausência de registro entre os dias 11 e 31.

No Gráfico 3.15 é possível observar que o total ocorrido no ano de 2020 na estação pluviométrica Jacutinga correspondeu a 80% do total esperado para o período (média histórica de 2003 a 2019). Destaque para o mês de outubro, que registrou apenas 10% do esperado (média histórica), e para o mês de julho que registrou cerca de 90% acima do total esperado para o período.

Como pode ser observado no Gráfico 3.16, na estação pluviométrica Pontão, ano de 2020 registrou 87% do esperado para o período (média histórica de 2001 a 2019). Destaque para o mês de março, que registrou apenas 12% do valor total esperado (média histórica), e para o mês de julho, que superou cerca de 140% do total esperado para o período.

No Gráfico 3.17 é possível observar que na estação pluviométrica Ronda Alta o ano de 2020 apresentou total anual de 81% do esperado para o período (média histórica de 1999 a 2019). Destaque para os meses março e outubro que registraram 21% e 26% do valor total esperado (média histórica), respectivamente. E para o mês de julho que superou 93% do valor total esperado.

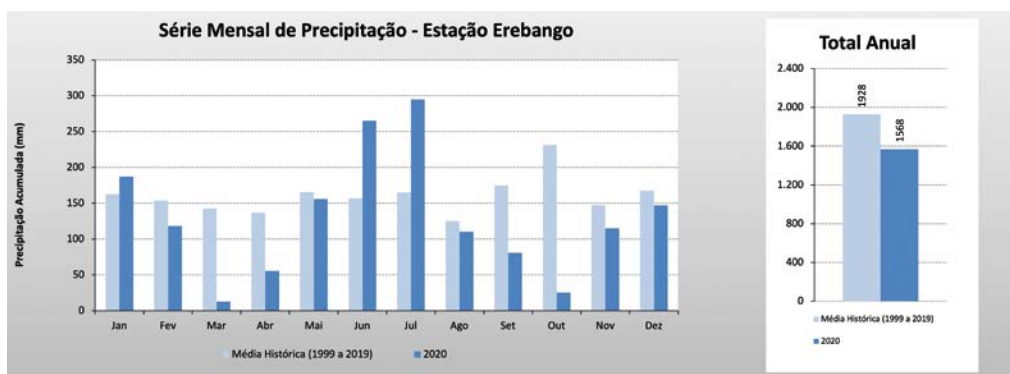


Gráfico 3.13 – Séries mensais e totais anuais de precipitação da estação Erebangó (2020)

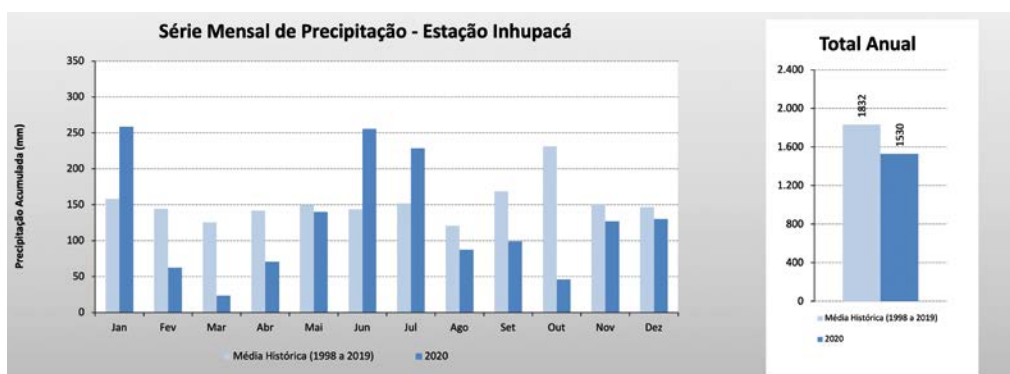


Gráfico 3.14 – Séries mensais e totais anuais de precipitação da estação Inhupacá (2020)

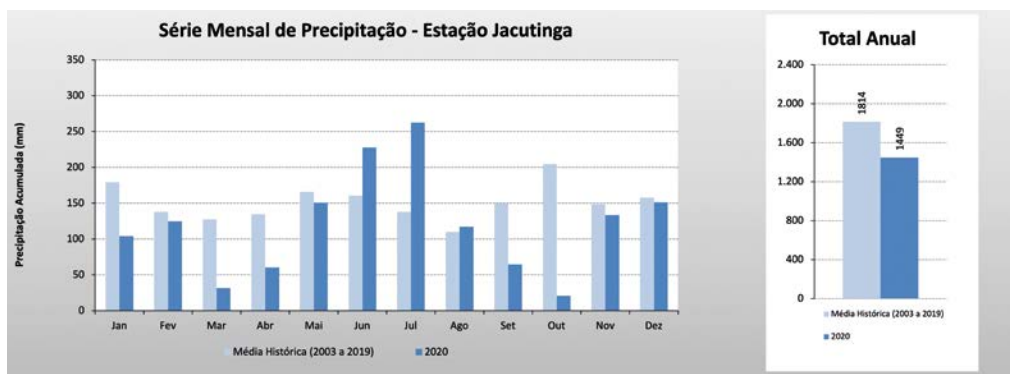


Gráfico 3.15 – Séries mensais e totais anuais de precipitação da estação Jacutinga (2020)

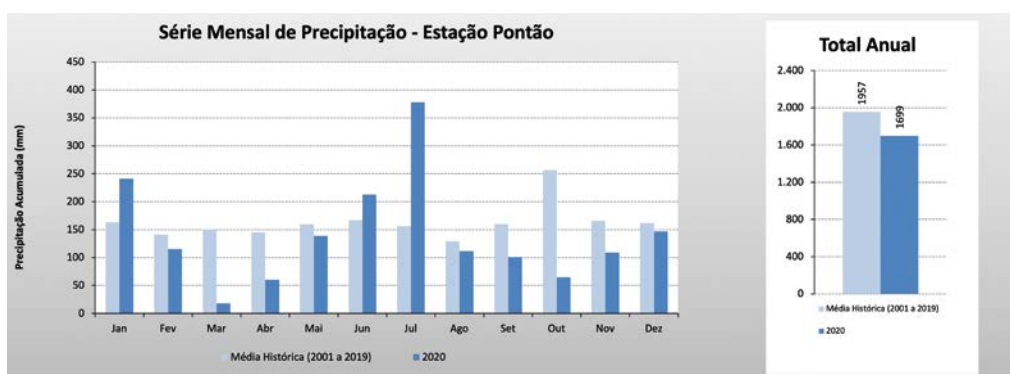


Gráfico 3.16 – Séries mensais e totais anuais de precipitação da estação Pontão (2020)

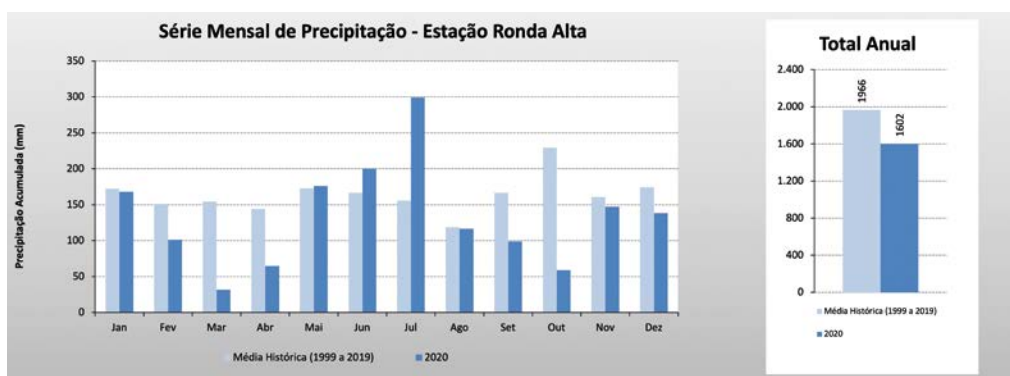


Gráfico 3.17 – Séries mensais e totais anuais de precipitação da estação Ronda Alta (2020)

Na estação Sarandi, como pode ser observado no Gráfico 3.18, o ano de 2020 apresentou 85% do valor esperado para o período (média histórica de 1999 a 2019). Destaque para o mês de outubro que

registrou apenas 14% do total esperado (média histórica), e para o mês de julho que superou 127% o total esperado para o período.

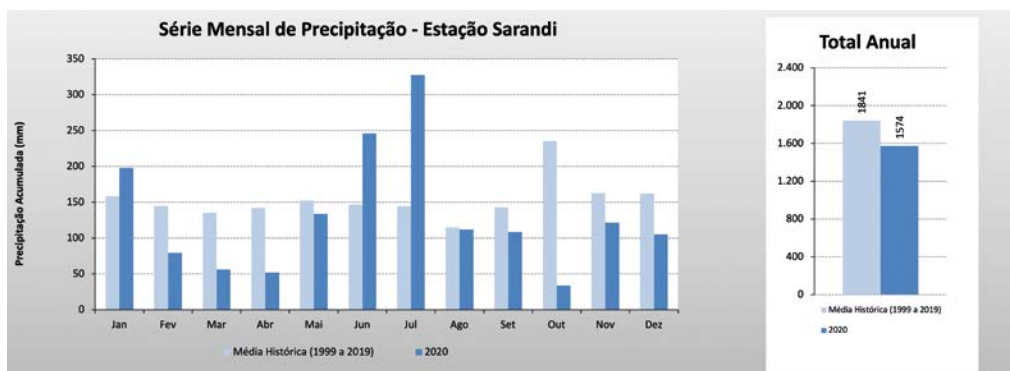


Gráfico 3.18 – Séries mensais e totais anuais de precipitação da estação Sarandi (2020)

3.3.3.2. NÍVEL E VAZÃO MÉDIA MENSAL

No Gráfico 3.19 é possível observar que a média anual do nível do rio Passo Fundo em 2020, na estação UHE Passo Fundo Montante (Barra do Facão), foi 81% do esperado (média histórica de 2000 a 2019).

Como pode ser observado no Gráfico 3.20, a vazão média anual do rio Passo Fundo em 2020, na estação UHE Passo Fundo Montante (Barra do Facão), foi 44% inferior à vazão média esperada (média histórica de 2004 a 2019).

inferior à vazão média esperada (média histórica de 2004 a 2019). Destaca-se que o período histórico de vazão foi atualizado de acordo com o período de validade das curvas-chave.

O mesmo comportamento ocorreu com a vazão sólida em suspensão (Gráfico 3.21), onde a média anual na estação UHE Passo Fundo Montante (Barra do Facão) no ano de 2020 foi 49% inferior à vazão média do período de 2005 a 2019. Destaca-se que o período histórico de foi atualizado de acordo com o período de validade da curva-chave.

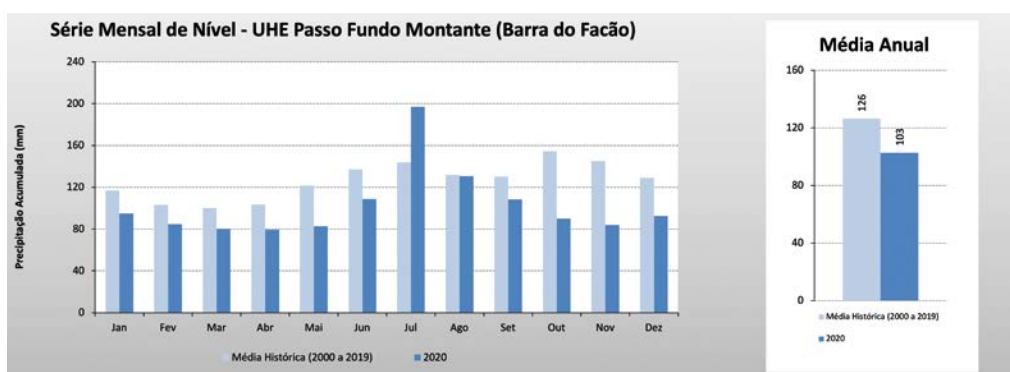


Gráfico 3.19 – Séries mensais e Médias anuais de Nível da estação UHE Passo Fundo Montante (Barra do Facão) – (2020)

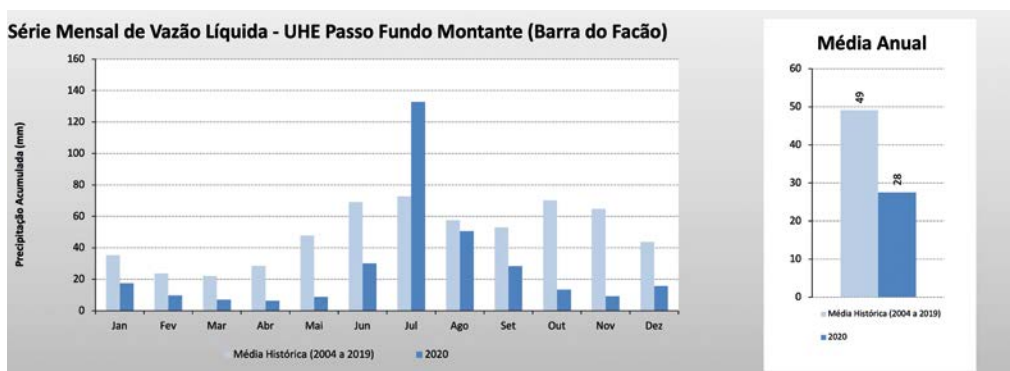


Gráfico 3.20 – Séries mensais e Médias anuais de Vazão da estação UHE Passo Fundo Montante (Barra do Facão) – (2020)

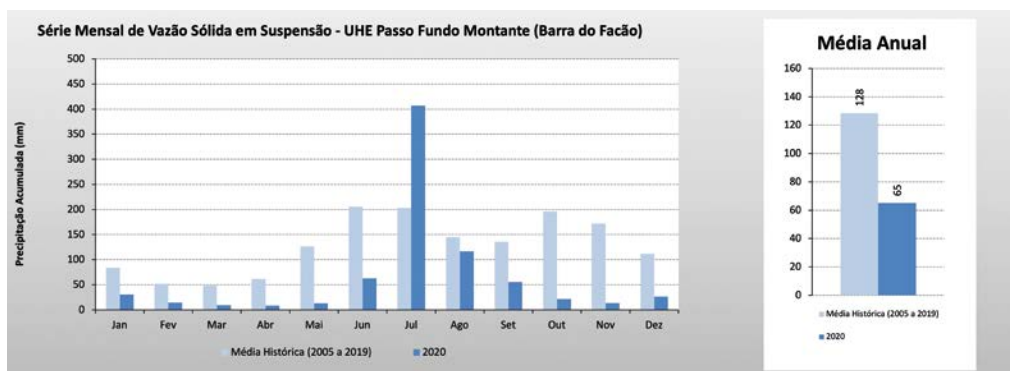


Gráfico 3.21 – Séries mensais e Médias anuais de Vazão Sólida da estação UHE Passo Fundo Montante (Barra do Facão) – (2020)

3.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O levantamento das informações nas estações hidrometeorológicas visa desenvolver um banco de dados que permitirá analisar a tendência de produção de sedimentos afluentes e acompanhar a vida útil do reservatório da UHE Passo Fundo.

Os resultados nas estações pluviométricas mostraram que em 2020 as estações registraram totais anuais entre 80% e 87% dos valores esperados para o período (com base nas médias históricas), apesar de se registrar importantes variações acima ou abaixo da média em alguns meses no decorrer do ano, devido às condições atmosféricas regionais.

A consistência dos dados fluviométricos da estação UHE Passo Fundo Montante (Barra do Facão) resultou em curvas-chave de descarga líquida do tipo Potencial, com extrapolação logarítmica. Quanto à curva-chave de descarga sólida, a equação sugerida foi do tipo Potencial alcançando-se o coeficiente de determinação (R^2) superior a 0,6 para a mesma estação.

Para a estação sedimentométrica UHE Passo Fundo Montante (Barra do Facão), a produção específica média anual de sedimentos permanece classificada com baixo potencial de produção de sedimentos, de acordo com a Classificação de Carvalho (2008)¹, que corresponde a uma produção específica de sedimentos inferior a 70ton/km².ano.

¹ CARVALHO, Newton de Oliveira. Hidrossedimentologia Prática. 2ª ed. Interciência, 2008. 599p

4. Monitoramento Hidro Operacional

4.1 INTRODUÇÃO

Este monitoramento tem por objetivo demonstrar o comportamento hidrológico médio mensal verificado na bacia do Rio Uruguai junto à Usina Hidrelétrica Passo Fundo durante o ano de 2020.

4.2 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

As atividades de monitoramento hidro operacional compreendem a medição dos dados hidrológicos composto por ações de coleta, tratamento, armazenamento e disponibilização de informações

históricas de vazões afluentes, defluentes (vazão turbinada somada a vazão vertida) e o armazenamento em percentual de volume útil do reservatório.

4.3 RESULTADOS

No Gráfico 4.1 são apresentados os dados médios mensais hidrológico para o período que compreende o ano de 2020. Já os gráficos a seguir apresentam o nível do reservatório, a vazão turbinada e a vazão vertida, respectivamente.

Variável	Máximas Média Mensal do Período	Mínimas Média Mensal do Período
Nível [m]	595,64	589,53
Vazão Turbinada [m³/s]	105	0
Vazão Vertida [m³/s]	0	0

Tabela 4.1: Dados hidrológicos médios mensais da UHE Passo Fundo para o ano de 2020.

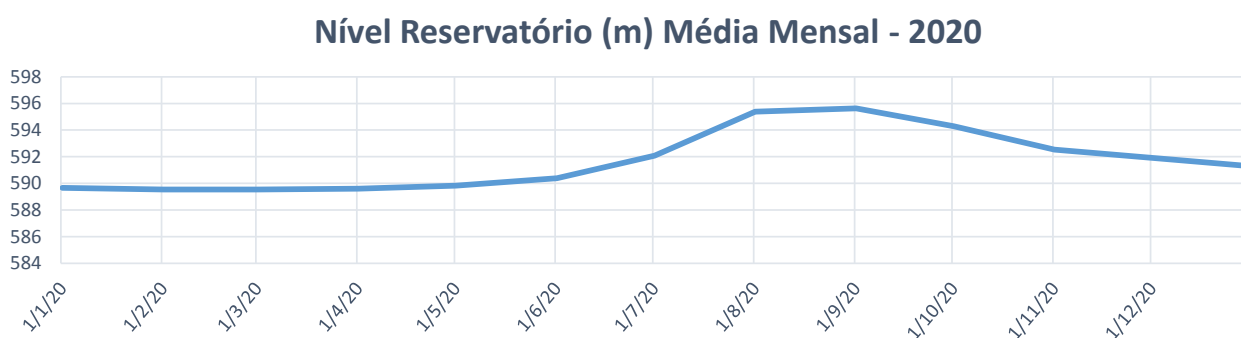


Gráfico 4.1: Nível do reservatório (m) médio mensal da UHE Passo Fundo de 2020. Fonte: SAU (Sistema de Acompanhamento de Usinas). Ano 2020.

O Gráfico 4.1 apresenta o nível a montante do reservatório da UHE Passo Fundo. Conforme pode ser observado o nível mensal médio máximo do reservatório ocorreu no mês de setembro/2020 com o valor 595,64 metros, já o nível mensal médio mínimo aconteceu nos meses de fevereiro e março/2020 com 589,53 metros. Diante disto, pode-se constatar que a variação entre máximo e mínimo do nível do reservatório foi cerca de 48,53%.

Entre os meses de janeiro a maio/2020 o reservatório da UHE Passo Fundo apresentou um nível com tendência de estabilidade baixa, operando com um nível médio em torno de 589,61 metros. Este resultado foi motivado pela baixa incidência de chuvas na região neste período. Observa-se uma tendência de crescente no nível do reservatório nos meses de julho e agosto, resultado da elevação das chuvas na região.

Vazão Turbinada (m³/s) Média Mensal 2020

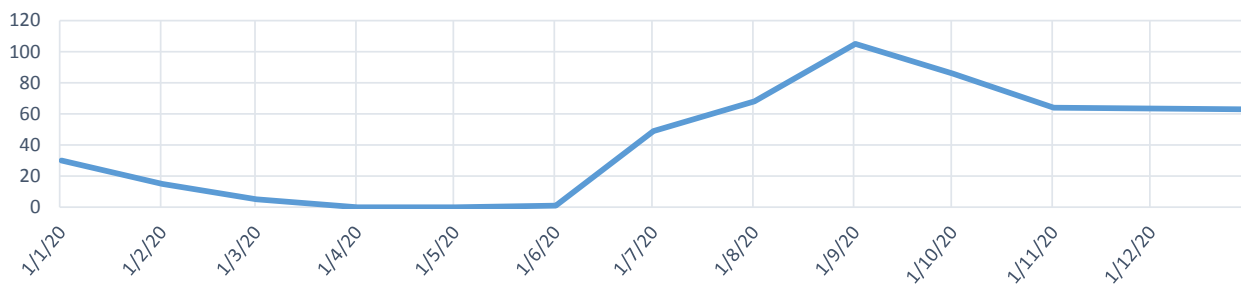


Gráfico 4.2: Vazão turbinada (m³/s) média mensal da UHE Passo Fundo de 2020.
Fonte: SAU (Sistema de Acompanhamento de Usinas). Ano 2020.

Vazão Vertida (m³/s) Média Mensal 2020

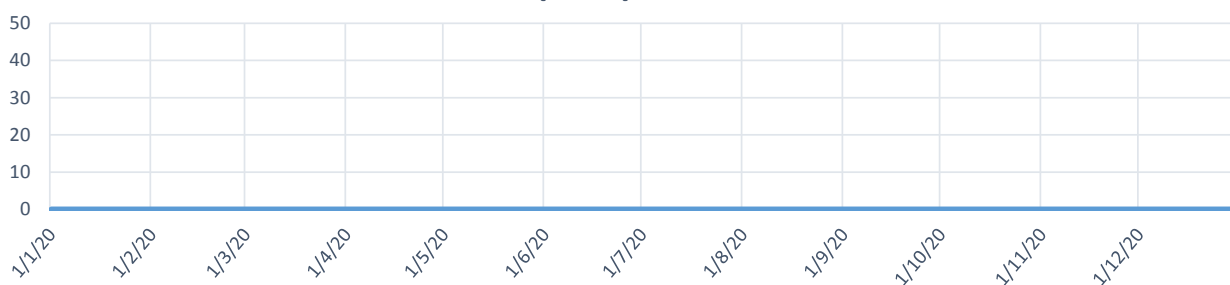


Gráfico 4.3: Vazão vertida (m³/s) média mensal na UHE Passo Fundo de 2020.
Fonte: SAU (Sistema de Acompanhamento de Usinas). Ano 2020.

O Gráfico 4.2 apresenta os valores médios mensais de vazão turbinada em 2020. Diante das informações deste gráfico, pode ser verificado que o valor mínimo médio mensal de vazão turbinada ocorreu entre os meses de abril e maio/2020, com valores próximos de 0 (zero) m³/s, já o valor máximo médio mensal ocorreu no mês de setembro/2020, com 105 m³/s de vazão turbinada.

De acordo com o Gráfico 4.3, é possível observar que no decorrer do ano de 2020, não houve vazão vertida na UHE Passo Fundo. Este fato está relacionado ao nível do reservatório e ao baixo acumulado de chuvas no período, que fizeram com que o reservatório apresentasse tendência de queda em seu nível durante o ano. Diante desta condição, não houve necessidade de vertimento.

4.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando a média global de nível do reservatório do ano 2020, a UHE Passo Fundo operou com seu

reservatório com nível médio em torno da cota 591,65 metros, ou seja, com 42,60% do seu volume útil, evidenciando assim uma baixa disponibilidade hídrica no ano, ficando a média mensal de chuvas acumulada em 70 mm, valor este abaixo da média mensal acumulada da série histórica para o período de 2000 a 2019, cujo valor é de 135 mm.

Para vazão turbinada, a média global no período foi de 40,50 m³/s, correspondendo a uma energia bruta média gerada para o ano de 2020 de 72 MWh (médio), ou seja, aproximadamente 37,9% da sua capacidade total de geração. Este valor representou a 2ª menor geração verificada de 2000 a 2020, ficando abaixo da média da série histórica de geração média no período de 2000 a 2019 que foi de 120 MWh (médio). Atrela-se este resultado a um período de estiagem prolongada, onde verificou-se baixa incidência de chuvas principalmente no primeiro semestre de 2020, onde ocorreram valores de chuva mensais inferiores aos valores da média histórica. O mês de maior geração foi setembro, quando se registrou o valor de 159.895,48 MWh.

5. Restauração Florestal

5.1 INTRODUÇÃO

A restauração florestal é um conjunto de ações e planejamentos desenvolvidos ao longo do reservatório da Usina Hidrelétrica Passo Fundo – UHE Passo Fundo. Estas abrangem um conjunto específico de programas definidos para coordenar os esforços de plantio e manutenção da vegetação das ilhas, bem como, coordenar as ações de apoio à restauração florestal das margens do reservatório. Estas iniciativas tiveram início em 2006, sendo conduzido nas 71 ilhas presentes no reservatório por meio do Programa de Restauração Florestal. Este programa foi dividido em três etapas e contemplou inicialmente o Diagnóstico Fitofisionômico, identificando o status de regeneração da vegetação de cada ilha. Subsequentemente, as ações vêm sendo conduzidas por meio de um Plano Operacional de Restauração e um Plano de Monitoramento, ambos de planejamento anual e vinculados à própria Licença Ambiental de Operação (atualmente, itens 6.1, 6.2, 6.3 da Flora e item 10 - Programas Ambientais, da LO Nº 2122/2013-DL).

O objetivo central da restauração é garantir que o processo de regeneração da vegetação seja efetivo e de acordo com as necessidades de cada ilha ou margem do reservatório.

A restauração nas ilhas tem sido conduzida pelo plantio de mudas de espécies florestais nativas e que historicamente são produzidas no Horto Florestal da UHE Passo Fundo. A partir do Diagnóstico Fitofisionômico, foi possível identificar as ilhas que necessitavam de intervenção e, iniciaram-se os trabalhos de condução da regeneração e de outras técnicas, a partir de planos de ação anuais. Finalmente, o Plano de Monitoramento das ações conduz aos Planos Operacionais de Restauração subsequentes, que também tem incluído ações de manutenção dos plantios já realizados, cujas técnicas e resultados são apresentados neste Relatório.

5.2 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

As atividades de restauração durante o ano de 2020 foram desenvolvidas na Ilha 16 na forma de plantio e nas ilhas 7 e 17 como manutenção (Figura 5.1). Cada uma das ilhas detém suas especificidades em relação às suas características, onde as ilhas 7 e 17 possuem vegetação florestal composta por espécies arbóreas de médio a grande porte e pequenas partes onde o plantio foi mais recente e necessitavam de maior atenção. Já a ilha 16 era ocupada para plantação de cultivares e, por esse motivo, não apresentava desenvolvimento florestal.



Figura 5.1 - Imagem de satélite das ilhas em atividade com datação de 20/06/2020 – Fonte: Google Earth

5.2.1 IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

A ilha em que foi realizado o plantio é a Ilha 16 que foi liberada recentemente para a recuperação florestal (Figura 5.2). A ilha compreende um espaço de aproximadamente 11 hectares que eram utilizados para o plantio de cultivares (Figura 5.3). Nela, as mudas foram plantadas em linha reta de uma ponta até a outra da ilha. Nesse sistema as mudas ficam mais alinhadas e facilita o processo de plantio. O espaçamento utilizado é de 2x2 metros.

A distribuição das espécies dentro da ilha é realizada de maneira aleatória, variando entre espécies

pioneiras e espécies secundárias. Na borda da ilha estão sendo plantadas mudas de Sarandi-vermelho (*Gymnanthes schottiana*). Essa técnica é empregada para evitar o desbarranque da ilha pelas ações do tempo, uma vez que as raízes desta espécie são adaptadas para esse tipo de ambiente (Figura 5.4).

Pensando no ambiente mais adequado para as mudas, a vegetação que recobre a ilha está sendo cortada apenas onde as mudas serão plantadas e os restos vegetais são deixados próximos às covas. Esse método está sendo empregado para que o capim segure a umidade para as mudas, evite que o solo seja carregado durante as chuvas e forneça nutrientes ao solo com a sua decomposição (Figura 5.5).



Figura 5.2 - Imagem de satélite da Ilha 16, delimitada em amarelo para a área em que foi realizado o plantio e, em vermelho, a área que ainda não foi executada – Fonte: Google Earth.

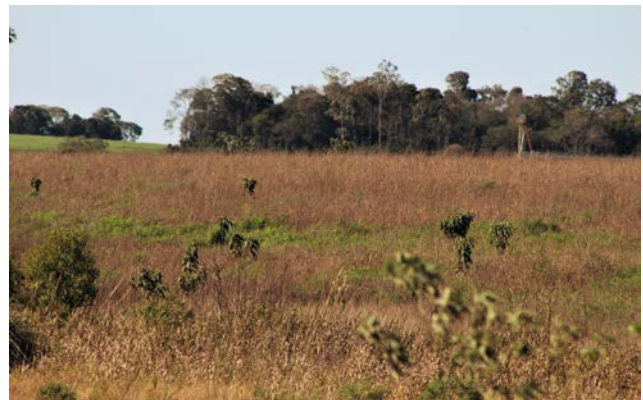


Figura 5.3 - Caracterização da cobertura de solo da Ilha 16, anterior ao início do plantio.

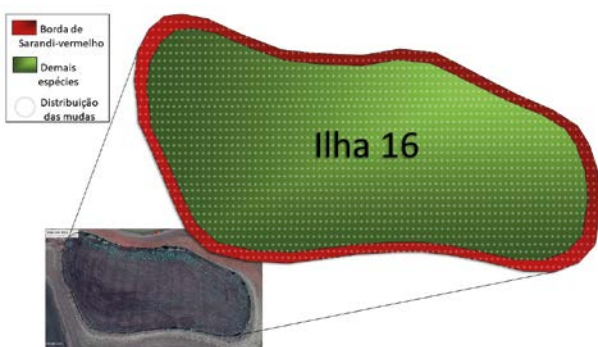


Figura 5.4 - Esquema do sistema de plantio realizado na Ilha 16 com Sarandi-vermelho (*Gymnanthes schottiana*).

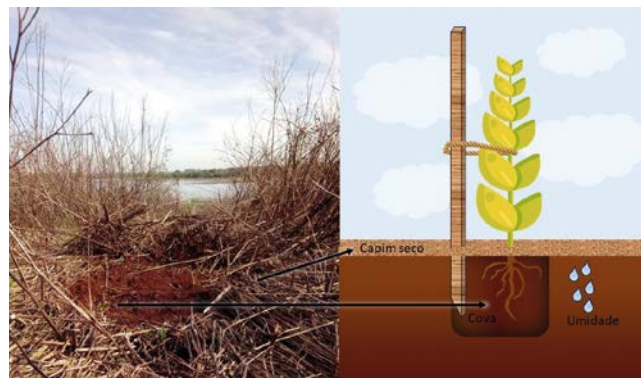


Figura 5.5 - Esquema da utilização do capim para melhorar as condições do solo.

5.2.2 MANEJO DE RESTAURAÇÃO

A restauração é caracterizada pela realização de algumas etapas principais, sendo elas o coroamento, a perfuração do berço, o efetivo plantio das mudas e o tutoramento e amarração.

a) Coroamento

Essa etapa se torna muito importante para o desenvolvimento das mudas jovens, uma vez que deve ser realizada sucessivamente ao longo do desenvolvimento das mesmas (manutenção). O coroamento permite que a muda fique distante de outras plantas e/ou materiais que possam intervir em seu crescimento. Para isso, em um raio de aproximadamente 30 centímetros são retirados todos os materiais que venham a prejudicar o desenvolvimento destas mudas após plantio. Este processo é realizado com o auxílio de roçadeiras motorizadas ou com enxadas (Figura 5.6).



Figura 5.6 - Realização de coroamento anterior à abertura do berço.



Figura 5.7- Perfuração do berço para posterior plantio das mudas.

b) Perfuração do berço

A perfuração do berço ou abertura da cova é realizada com perfurador de solo do tipo BT-Stihl que faz um berço com aproximadamente 30 centímetros de diâmetro e 30 centímetros de profundidade (Figura 5.7). Esse processo tem por finalidade descompactar o solo e é extremamente importante para o desenvolvimento radicular das mudas, facilita o trabalho no plantio e permite maior penetração da água da chuva.

c) Plantio das mudas

Antes de fazer o plantio, foram observados aspectos de previsão de chuvas, para que assim sejam atendidas as demandas iniciais de água para as mudas no campo. Essa etapa consiste na distribuição e deposição das mudas individuais em cada berço e recobertura posteriormente com o solo (Figura 5.8). Todas as mudas utilizadas no plantio foram produzidas no Horto Florestal da UHE Passo Fundo.



Figura 5.8 - Distribuição das mudas aleatoriamente na Ilha 16 para plantio.

d) Colocação de Tutores e Amarração

Os tutores são as estacas feitas de madeira que são colocadas próximas às mudas com o intuito de fornecer sustentação para o crescimento retilíneo das mesmas. Para o sistema, é realizada em conjunto a amarração das mudas no tutor com barbante de sisal, conferindo às mudas sustentação e evitando que elas possam vir a sofrer danos com dobras ou rompimento de seu caule (Figura 5.9).



Figura 5.9 - Imagem da distribuição dos tutores pela Ilha 16.

5.2.3 MANUTENÇÃO DAS ÁREAS EM RESTAURAÇÃO

O trabalho de manutenção tem consistido em ações de coroamento, amarração e inserção de novos tutores, entre outras pequenas ações de manutenção das mudas já estabelecidas. A manutenção desse ano ocorreu nas ilhas 17 e 7. Ambas as ilhas já possuem vegetação em estágio avançado, porém possuem algumas áreas em particular que ainda necessitam de cuidados da manutenção. A ilha 17 recebeu manutenção nas três áreas que ainda necessitavam, as quais estão destacadas em

polígono amarelo na Figura 5.10. As atividades de manutenção da vegetação são evidenciadas na Figura 5.11.

Já na ilha 7, ainda há uma área que necessita manutenção, destacada pelo polígono vermelho, e uma outra área que já se encontra com as manutenções realizadas, destacada pelo polígono amarelo, respectivamente, na Figura 5.12. Na Figura 5.13 é apresentada a situação da ilha 7 antes da manutenção. As ações de manutenção foram conduzidas especialmente no primeiro semestre de 2020, abrangendo, principalmente, o coroamento e inserção de tutores.



Figura 5.10 - Imagem de satélite da Ilha 17, com a delimitação das áreas de atuação para manutenção da vegetação (polígono amarelo) – Fonte: Google Earth.



Figura 5.11 - Atividades de manutenção ocorrendo na Ilha 17.



Figura 5.12 - Imagem de satélite da Ilha 7, com a delimitação das áreas para manutenção da vegetação (polígono amarelo = áreas atuadas; polígono vermelho = área faltante) – Fonte: Google Earth.



Figura 5.13 - Aspecto visual da situação da Ilha 7 antecedendo as ações de manutenção.

5.3 RESULTADOS

O monitoramento tem por objetivo acompanhar o desenvolvimento das mudas plantadas nas Ilhas contempladas no projeto de revegetação, além de identificar se há a necessidade de novas manutenções ou se as ilhas monitoradas podem ser

emancipadas. No período foram realizadas vistorias de amostragem nas ilhas indicadas na Tabela 5.1.

Além do monitoramento, realizou-se o acompanhamento técnico da empresa executora na operação do Horto Florestal e restauração das ilhas referente aos serviços de plantio e manutenção.

Ilha	Área de Intervenção	Mês da Amostragem	Número de Parcelas Avaliadas
7	27,08	Março/2020	9
11	13,23	Maio/2020	4
17	7,52	Dezembro/2019	3
17A	3,77	Novembro/2019	2
21	9,17	Janeiro/2020	3
27	5,52	Abril/2020	2
27A	1,19	Abril/2020	2
28A	2,66	Outubro/2019	2
29	10,76	Dezembro/2019	4
31	2,37	Setembro/2019	2

Tabela 5.1. Vistorias de monitoramento das ilhas no ano de 2019 e 2020.

A Ilha 16 abrange uma área aproximada de 11 ha, dos quais 8 ha foram plantados com espécies florestais em 2020. O plantio resultou em 20.000 espécimes plantados na ilha em espaçamento de 2m x 2m em linha reta. Ainda faltam 3 ha para atingir toda a ilha, estimando a necessidade de mais 7.500 mudas para plantio.

Os trabalhos realizados na Ilha 16 ultrapassaram a meta estabelecida de 15 mil mudas no ano de 2020. O número de mudas foi planejado para se obter um melhor controle, calculado por espécie e por mês em que o plantio foi realizado, onde foram plantadas um total de 54 espécies arbóreas. O plantio foi

distribuído nos meses de julho (N = 2.115), agosto (N = 4.970), setembro (N = 7.915), outubro (N = 1.700) e dezembro (N = 3.300), totalizando as 20 mil mudas já mensuradas (Tabela 5.2).

As espécies e a quantidade de cada uma variam de com a disponibilidade das mudas no Horto Florestal – UHE Passo Fundo. Sua distribuição dentre os meses de atuação é variável de acordo com as condições climáticas do período, dando preferência para períodos mais chuvosos, disponibilizando melhores condições para a pega e desenvolvimento das mudas.

Espécies		Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Dezembro
<i>Xylosma ciliatifolia</i>	Açucará-taleira	70	90	220	30	26
<i>Holocalyx balansae</i>	Alecrim	-	-	-	10	20
<i>Psidium cattleyanum</i>	Araçá-amarelo	120	210	370	20	-
<i>Psidium cattleyanum</i>	Araçá-vermelho	-	-	-	-	80
<i>Annona rugulosa</i>	Araticum-preto	20	30	-	-	80
<i>Annona neosalicifolia</i>	Araticum-quaresma	20	30	30	10	120
<i>Schinus polygama</i>	Aroeira-assobiadeira	-	-	-	10	70
<i>Schinus terebinthifolius</i>	Aroeira-vermelha	100	220	180	-	10
<i>Gymnanthes klotzschiana</i>	Branquilha	-	-	-	-	14
<i>Calliandra brevipes</i>	Caliandra-rosa	100	180	220	-	120
<i>Calliandra tweedii</i>	Caliandra-vermelha	50	90	160	30	20
<i>Cupania vernalis</i>	Camboatá-vermelho	-	-	-	-	30
<i>Myrciaria tenella</i>	Camboim	40	70	90	10	40
<i>Maytenus ilicifolia</i>	Cancelosa	-	-	-	-	20

Espécies		Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Dezembro
<i>Maytenus ilicifolia</i>	Cancorosa	-	-	-	-	20
<i>Machaerium stipitatum</i>	Canela-do-brejo	10	40	50	10	-
<i>Cinnamomum camphora</i>	Canela-canforeira	-	-	-	-	4
<i>Cabralea canjerana</i>	Canjerana	20	40	40	-	-
<i>Myrsine coriacea</i>	Capororoca-miúda	-	-	-	-	13
<i>Jacaranda micrantha</i>	Caroba	100	250	390	10	80
<i>Cedrela fissilis</i>	Cedro	-	-	-	100	50
<i>Eugenia involucrata</i>	Cereja	150	350	500	-	15
<i>Erythrina crista-galli</i>	Corticeira-do-banhado	-	-	-	10	-
<i>Pilocarpus pennatifolius</i>	Cutieiro	-	-	20	100	80
<i>Ilex paraguariensis</i>	Erva-mate	170	420	610	475	738
<i>Strychnos brasiliensis</i>	Espora-de-galo	65	130	205	20	-
<i>Myrcianthes pungens</i>	Guabijú	100	250	400	-	15
<i>Casearia decandra</i>	Guaçatunga	-	-	-	10	-
<i>Cordia americana</i>	Guajuvira	-	-	-	10	-
<i>Eugenia hiemalis</i>	Guamirim-burro	-	-	-	20	10
<i>Inga vera</i>	Ingá-beira-rio	90	240	420	50	80
<i>Inga marginata</i>	Ingá-feijão	-	-	-	-	80
<i>Handroanthus albus</i>	Ipê-amarelo	50	100	150	-	80
<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Ipê-roxo	40	70	90	-	-
<i>Plinia peruviana</i>	Jabuticaba	75	120	305	20	80
<i>Sapium glandulosum</i>	Leiteiro	45	20	25	-	40
<i>Seguiera aculeata</i>	Limeira-do-mato	30	5	65	-	40
<i>Randia ferox</i>	Limoeiro-do-mato	40	50	110	10	87
<i>Cordia trichotoma</i>	Louro-pardo	10	40	10	10	80
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	Mamica-de-cadela	10	20	-	-	-
<i>Allophylus edulis</i>	Olho-de-pomba	20	50	30	20	40
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Palmeira-jerivá	5	5	10	10	-
<i>Picramnia parvifolia</i>	Pau-amargo	-	-	40	20	10
<i>Amphilophium crucigerum</i>	Pente-de-macaco	-	40	20	25	45
<i>Prunus myrtifolia</i>	Pessegueiro-bravo	100	260	440	120	48
<i>Cinnamodendron</i>	Pimenteira	-	-	-	-	17
<i>Eugenia uniflora</i>	Pitanga	150	330	520	120	80
<i>Aspidosperma australe</i>	Pitiá	-	20	20	-	17
<i>Calyptanthes tricona</i>	Quebra-machado	20	20	-	30	10
<i>Lonchocarpus campestris</i>	Rabo-de-bugio-branco	-	-	10	20	70
<i>Gymnanthes schottiana</i>	Sarandi-vermelho	155	800	1545	300	435
<i>Campomanesia guazumifolia</i>	Sete-capotes	-	-	-	-	6
<i>Symplocos uniflora</i>	Sete-sangrias	-	-	30	20	20
<i>Vitex megapotamica</i>	Tarumã	20	50	30	20	100
<i>Frangula polymorpha</i>	Tarumáí	-	-	100	20	100
<i>Eugenia pyriformis</i>	Uvaia	120	330	460	-	80
Total Mês		2.115	4.970	7.915	1.700	3.300
Total de 2020		20.000				

Tabela 5.2. Espécies e respectivas quantidades de indivíduos utilizados em 2020 nos plantios da Ilha 16.

A Tabela 5.3 destaca as 10 espécies com maior abundância no plantio, com o quantitativo variando entre 3.235 espécimes (*Gymnanthes schottiana*; Sarandi-vermelho) e 800 espécimes (*Psidium cattleyanum*; Araça-amarelo).

A manutenção foi realizada nas ilhas 7 e 17 no ano de 2020, totalizando 17.392 manutenções (sendo 1.357 replantios), e na ilha 11 no ano de 2019 (1.907 manutenções), totalizando 19.299 manutenções acumuladas nestes dois anos.

Espécie	Número de mudas
<i>G. schottiana</i>	3.235
<i>I. paraguayensis</i>	2.413
<i>E. uniflora</i>	1.200
<i>E. involucrata</i>	1.015
<i>E. pyriformis</i>	990
<i>P. myrtifolia</i>	968
<i>I. vera</i>	880
<i>J. micrantha</i>	830
<i>P. cattleyanum</i>	800
<i>M. pungens</i>	765

Tabela 5.3. Lista de espécies com maior abundância de mudas plantadas na ilha 16.

5.3.1 AVANÇO DO PROJETO

O atendimento do plano de restauração no período deste relatório contemplou a Ilha 16 (Figura 5.14). Após realizada a reintegração de posse, já que a área era utilizada para cultivo irregular de cereais, realizou-se a instalação de um portão com uma placa informativa para prevenir novas ocupações irregulares (Figura 5.15). A área total prevista para plantio de mudas nativas utilizando o espaçamento simples 2m x 2m é de aproximadamente 10,9 hectares. No total, serão plantadas 27.250 mudas nesta ilha (aproximadamente 2.500 mudas/ha).

Até dezembro de 2020 foram plantadas 20.000 mudas na referida ilha, restando 7.250 para concluir o plantio.

A Ilha 17 recebeu manutenção após a restauração realizada no ano de 2018. As atividades realizadas foram coroamento, controle de formigas, reposição de tutores e amarras e o replantio de 1.357 mudas.

No Gráfico 5.1 e Figura 5.16 pode ser observado o avanço do projeto ao longo dos anos, juntamente com os dados de intervenção de 2020. Observa-se que os valores apresentados para 2018 e 2019 são os mesmos em função do incêndio que atingiu a ilha 11, abrangendo 100% de sua área, que requereu a realização das mesmas intervenções realizadas antes do incidente, conforme relatado no Relatório Anual 2019.



Figura 5.14 - Vista aérea da Ilha 16.



Figura 5.15 - Instalação de portão na Ilha 16.

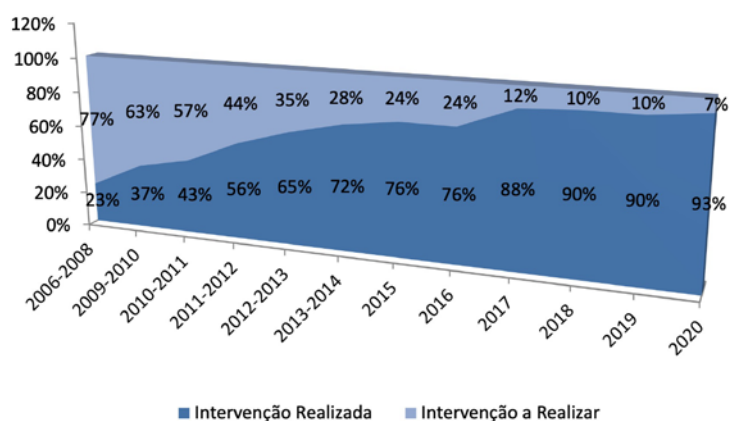


Gráfico 5.1. Histórico do avanço do programa de restauração das ilhas.

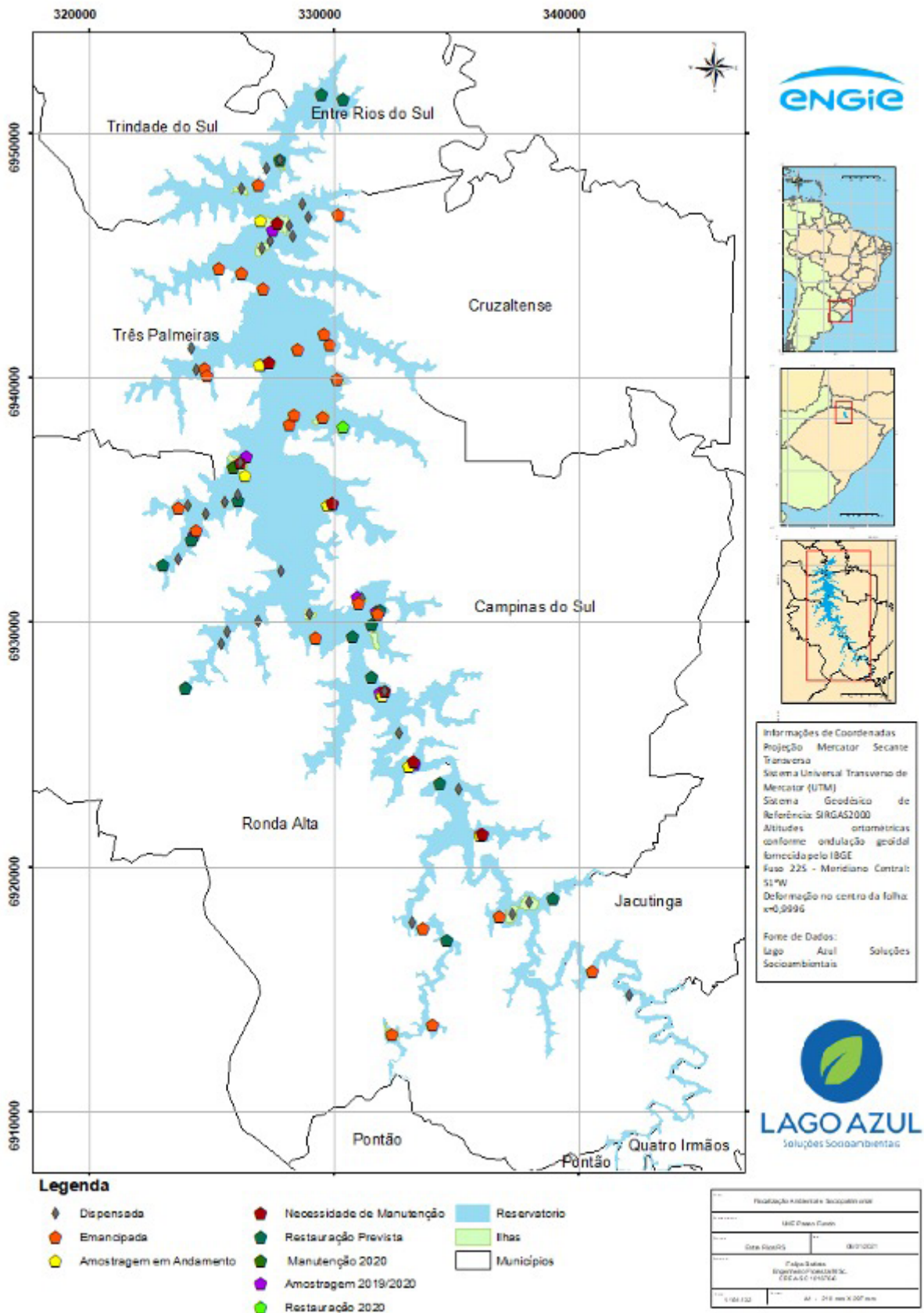


Figura 5.16. Mapa da situação geral da restauração das ilhas.

5.3.2 MONITORAMENTO

A campanha de monitoramento iniciou em 2019 e foi concluída em 2020, amostrando 10 ilhas (07, 11, 17, 17A, 21, 27, 27A, 28A, 29 e 31). As atividades contemplaram os meses de setembro, outubro, novembro e dezembro de 2019 e janeiro, março e abril de 2020.

Com relação ao critério de avaliação Índice de Pega, são aplicados dois percentuais de referência, ou seja, nas ilhas com idade de plantio superior a quatro anos o índice mínimo aceitável é de 60 %, enquanto nas ilhas com plantios mais recentes (inferior a quatro anos) o índice é de 70 %.

A seguir, segue a apresentação dos indicadores calculados para cada ilha monitorada, bem como breve resumo sobre a situação de cada uma.

a) Ilha 07

A referida ilha foi monitorada no mês de março/2020, a qual apresentou os indicadores presentes na Tabela 5.4. É possível observar que a ilha ainda necessita de monitoramento e ações de manutenção, já que apresentou índices de coroamento, tutoramento e amarração abaixo do valor referência para emancipação da ilha. O índice de pega foi satisfatório atingindo 78,22 %. Vale ressaltar que a riqueza total encontrada nas parcelas vistoriadas foi de 31 espécies (Figura 5.17).

Indicador	Unidade	Ilha 7	Referência
Diâmetro Médio (DAS)	cm	1,83	-
Altura Média	m	1,50	1,50
Regenerantes	Unid.	2	1
Índice de Pega	%	78,22	70%
Conformidade de Coroamento	%	41,97	80%
Conformidade de Tutoramento	%	83,46	90%
Conformidade de Amarração	%	57,56	90%
Presença de Formiga Cortadeira	%	0,0	20%

Tabela 5.4. Indicadores de monitoramento da Ilha 07.

b) Ilha 11

A referida ilha foi monitorada no mês de maio/2020, a qual apresentou os indicadores presentes na Tabela 5.5. Durante a aferição dos indicadores da ilha 11, percebeu-se que as variáveis altura e diâmetro apresentaram bons resultados, porém, por conta dos índices de coroamento, tutoramento

e amarração, não foi possível emancipá-la (Figura 5.18). A presença da braquiária que se alastra por todo a área da ilha, provoca o abafamento das mudas prejudicando o desenvolvimento das mesmas.

Com relação a riqueza total, a ilha apresentou o valor de 13 espécies diferentes nas 04 parcelas avaliadas.

Indicador	Unidade	Ilha 11	Referência
Diâmetro Médio (DAS)	cm	2,75	-
Altura Média	m	1,38	1,50
Regenerantes	Unid.	4	1
Índice de Pega	%	62,92	60%
Conformidade de Coroamento	%	40,81	80%
Conformidade de Tutoramento	%	30,83	90%
Conformidade de Amarração	%	51,23	90%
Presença de Formiga Cortadeira	%	0,0	20%

Tabela 5.5. Indicadores de monitoramento da Ilha 11.

c) Ilha 17

A referida ilha foi monitorada no mês de dezembro/2019, a qual apresentou os indicadores presentes na Tabela 5.6. Pelos dados apresentados do monitoramento realizado na ilha, observou-se que o índice de tutoramento atendem o percentual

de referência, porém os demais estão abaixo. Diante dos resultados, não foi possível emancipar a ilha 17. Vale ressaltar que a ilha recebeu manutenção e replantio no ano de 2020.

A riqueza total encontrada na ilha durante o monitoramento foi de 20 espécies.

Indicador	Unidade	Ilha 17	Referência
Diâmetro Médio (DAS)	cm	1,22	-
Altura Média	m	0,60	1,50
Regenerantes	Unid.	0	1
Índice de Pega	%	65,25	70%
Conformidade de Coroamento	%	22,88	80%
Conformidade de Tutoramento	%	96,76	90%
Conformidade de Amarração	%	58,08	90%
Presença de Formiga Cortadeira	%	3,95	20%

Tabela 5.6. Indicadores de monitoramento da Ilha 17.

d) Ilha 17A

A referida ilha foi monitorada no mês novembro/2019, a qual apresentou os indicadores presentes na Tabela 5.7.

Por conta do uso histórico da ilha 17 A, a qual foi utilizada para pastagem e criação de bovinos, o capim braquiária ainda permanece na ilha e atrapalha o desenvolvimento das mudas nativas

plantadas pelo empreendimento. Vale destacar que a ilha foi cercada, de forma a evitar acesso de animais domésticos (gado, carneiro, cavalos, etc.).

Evidenciamos a riqueza total de 13 espécies de árvores nativas, as quais apresentaram altura média acima da média. Porém, diante dos demais indicadores ambientais apresentados, nota-se que a referida ilha ainda necessita de manutenção (Figura 5.19).

Indicador	Unidade	Ilha 17A	Referência
Diâmetro Médio (DAS)	cm	14,11	-
Altura Média	m	1,79	1,50
Regenerantes	Unid.	0	1
Índice de Pega	%	44,58	70%
Conformidade de Coroamento	%	30	80%
Conformidade de Tutoramento	%	31,88	90%
Conformidade de Amarração	%	57,50	90%
Presença de Formiga Cortadeira	%	0	20%

Tabela 5.7. Indicadores de monitoramento da Ilha 17A.

e) Ilha 21

A referida ilha foi monitorada no mês de janeiro/2020, a qual apresentou os indicadores presentes na Tabela 5.8. Nota-se que todos os indicadores (altura, índice de pega, coroamento, tutoramento e amarração) foram favoráveis e superaram as

medidas de referência. Desta forma, aponta-se a emancipação desta ilha (Figuras 5.20 e 5.21).

Vale destacar que durante a avaliação das parcelas da ilha 21, totalizou-se uma riqueza de 24 espécies.

Indicador	Unidade	Ilha 21	Referência
Diâmetro Médio (DAS)	cm	1,62	-
Altura Média	m	2,62	1,50
Regenerantes	Unid.	0	1
Índice de Pega	%	80,83	60%
Conformidade de Coroamento	%	87,82	80%
Conformidade de Tutoramento	%	90	90%
Conformidade de Amarração	%	100	90%
Presença de Formiga Cortadeira	%	0,0	20%

Tabela 5.8. Indicadores de monitoramento da Ilha 21.

f) Ilha 27

A referida ilha foi monitorada no mês de abril/2020, a qual apresentou os indicadores presentes na Tabela 5.9.

A ilha atingiu todos os indicadores para a sua emancipação, apresentando valores expressivos em relação à altura média e regenerantes, atestando

que não serão necessárias novas intervenções (Figura 5.22).

Vale mencionar sobre a riqueza total de espécies encontradas durante o monitoramento na ilha, que somou 15 espécies de árvores nativas, com destaque para o *Erythroxylum deciduum* A.St.-Hil. (cocão) e *Cupania vernalis* C. (camboatá-vermelho).

Indicador	Unidade	Ilha 27	Referência
Diâmetro Médio (DAS)	cm	3,07	-
Altura Média	m	2,43	1,50
Regenerantes	Unid.	8	1
Índice de Pega	%	63,45	60%
Conformidade de Coroamento	%	84,52	80%
Conformidade de Tutoramento	%	91,18	90%
Conformidade de Amarração	%	92,86	90%
Presença de Formiga Cortadeira	%	0,0	20%

Tabela 5.9. Indicadores de monitoramento da Ilha 27.

g) Ilha 27A

A referida ilha foi monitorada no mês de janeiro/2019, a qual apresentou os indicadores presentes na Tabela 5.10. Conforme resultados abaixo, a ilha 27A

encontra-se em ótimas condições e atendem todos os índices propostos para serem avaliados para emancipação. Vale destacar que a riqueza total da ilha durante o monitoramento foi de 22 espécies arbóreas nativas (Figura 5.23).

Indicador	Unidade	Ilha 27A	Referência
Diâmetro Médio (DAS)	cm	3,09	-
Altura Média	m	2,20	1,50
Regenerantes	Unid.	12	1
Índice de Pega	%	71,97	60%
Conformidade de Coroamento	%	82,62	80%
Conformidade de Tutoramento	%	92,11	90%
Conformidade de Amarração	%	90	90%
Presença de Formiga Cortadeira	%	0	20%

Tabela 5.10. Indicadores de monitoramento da Ilha 27A.

h) Ilha 28A

A referida ilha foi monitorada no mês de outubro/2019, a qual apresentou os indicadores presentes na Tabela 5.11.

A ilha 28A apresentou todos os índices abaixo da

referência, apontando a necessidade de manutenção e também de replantio (Figura 5.24).

Observou-se uma riqueza média de 14 espécies, com destaque para as espécies de *Eugenia uniflora* L. (Pitanga) e *Allophylus edulis* (A.St.- Hil., Cambess & A. Juss) Radlk (Chal-chal).

Indicador	Unidade	Ilha 28A	Referência
Diâmetro Médio (DAS)	cm	1,30	-
Altura Média	m	0,63	1,50
Regenerantes	Unid.	0	1
Índice de Pega	%	57,92	70%
Conformidade de Coroamento	%	51,25	80%
Conformidade de Tutoramento	%	61,46	90%
Conformidade de Amarração	%	50	90%
Presença de Formiga Cortadeira	%	0	20%

Tabela 5.11. Indicadores de monitoramento da Ilha 28A.

i) Ilha 29

A referida ilha foi monitorada no mês de dezembro/2019, a qual apresentou os indicadores presentes na Tabela 5.12.

Observou-se que os índices avaliados não atingiram o percentual para emancipação, atestando a necessidade de manutenção com coroamento e replantio, observamos a presença

de plantas tolerantes a acidez por exemplo: capim barba-de-bode (*Aristida* sp.) e língua-de-tucano (*Eryngium paniculatum*). O solo ácido ocasiona um desenvolvimento lento das mudas. Nesta ilha o esquema de plantio utilizado foi o 4m x 4m (Figura 5.25).

Ressalta-se que a riqueza total na ilha 29 foi de apenas 8 espécies.

Indicador	Unidade	Ilha 29	Referência
Diâmetro Médio (DAS)	cm	1,13	-
Altura Média	m	0,52	1,50
Regenerantes	Unid.	0	1
Índice de Pega	%	45,44	60%
Conformidade de Coroamento	%	8,33	80%
Conformidade de Tutoramento	%	89,68	90%
Conformidade de Amarração	%	23,33	90%
Presença de Formiga Cortadeira	%	0	20%

Tabela 5.12. Indicadores de monitoramento da Ilha 29.

j) Ilha 31

A referida ilha foi monitorada nos meses de setembro/2019, a qual apresentou os indicadores presentes na Tabela 5.13. Verifica-se pelos indicadores apresentados que somente o índice de pega atingiu o percentual necessário, atestando assim a necessidade de continuidade de manutenção.

Vale ressaltar que a riqueza das parcelas monitoradas no período, somaram o total de 32 espécies arbóreas nativas, com destaque para o *Allophylus edulis* (A.St.- Hil., Cambess & A. Juss) Radlk (Chal-chal) e *Campomanesia xanthocarpa* O. Berg. (Guabiroba) (Figura 5.26).

Indicador	Unidade	Ilha 31	Referência
Diâmetro Médio (DAS)	cm	0,83	-
Altura Média	m	0,86	1,50
Regenerantes	Unid.	8	1
Índice de Pega	%	69,44	70%
Conformidade de Coroamento	%	18,75	80%
Conformidade de Tutoramento	%	60,42	90%
Conformidade de Amarração	%	59,38	90%
Presença de Formiga Cortadeira	%	0	20%

Tabela 5.13. Indicadores de monitoramento da Ilha 31.



Figura 5.17 - Monitoramento na Ilha 07.



Figura 5.18 - Vista da Ilha 11.



Figura 5.19 - Aferição de altura – Ilha 17A.



Figura 5.20 - Aferição de diâmetro – Ilha 21.



Figura 5.21 - Aferição de altura – Ilha 21.



Figura 5.22 - Monitoramento na Ilha 27.



Figura 5.23 - Aferição de altura – Ilha 27A.



Figura 5.24 - Avaliação dos exemplares – Ilha 28A.



Figura 5.25 - Monitoramento na Ilha 29.



Figura 5.26 - Monitoramento na Ilha 31.

Referente ao acompanhamento técnico nas ilhas, realizou-se vistorias a fim de verificar o andamento e conformidade do plantio e dos tratos silviculturais previstos para a ilha 16 e manutenção da ilha 17.

Seguem alguns registros referente ao acompanhamento técnico das ilhas 16 e 17.



Figura 5.27 - Monitoramento após o replantio na Ilha 17.



Figura 5.28 - Equipe realizando o plantio na Ilha 16.



Figura 5.29 - Tutoramento na Ilha 16.



Figura 5.30 - Detalhe do plantio na Ilha 16.

5.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo do ano de 2020, as ações de plantio e restauração foram concentradas nas Ilhas 16, 7 e 17. Foram plantadas 20 mil mudas de espécies florestais nativas pertencentes a 54 espécies e características de distintas classes sucessionais. As espécies com maior abundância de indivíduos utilizados foram *G. schottiana*, *I. paraguariensis*, *E. uniflora*, *E. involucrata*, *E. pyriformis*, *P. myrtifolia*, *I. vera*, *J. micrantha*, *P. cattleyanum* e *M. pungens*. As ações do Programa de Restauração também contemplaram tarefas de manutenção, com destaque para o coramento, tutoramento e amarração de mudas florestais.

Todas as mudas utilizadas nos plantios foram oriundas do Horto Florestal, demonstrando que o processo de produção de mudas tem sido efetivo e vem suprindo a demanda dos projetos, além de doações e permutas.

O programa de restauração florestal das ilhas segue

normalmente conforme o planejamento, sendo que no período obteve-se um avanço de 3% na área de intervenção prevista, atingindo 93 % do total.

No monitoramento, após a conclusão da amostragem do plantio e avaliação técnica, apontou a emancipação das ilhas 21, 27 e 27A, onde todos os índices propostos pela Plano de Monitoramento foram atendidos. Já as demais ilhas ainda apresentam necessidades de manutenção e/ou de replantio, uma vez que os parâmetros analisados apresentaram valores inferiores aos limites de referência estabelecidos. No próximo ano será realizada uma nova campanha de amostragem nas respectivas ilhas onde elas serão analisadas de modo a verificar a evolução frente aos parâmetros ambientais das mesmas.

Vale ressaltar que no período de abrangência deste relatório, as ilhas foram afetadas pela estiagem prolongada, prejudicando o bom desenvolvimento e sobrevivência das mudas.

6. Horto Florestal

6.1 INTRODUÇÃO

O Horto Florestal está localizado nas proximidades do perímetro urbano de Entre Rios do Sul, RS, com coordenada geográfica da sede em -27.547872° Lat. e -52.739105° Long. Possui uma área de aproximadamente 25.000m² e seu espaço é constituído pelo CASAP – Centro de Atividades Socioambientais e Patrimoniais, pelo Herbário e viveiro de mudas nativas. Também apresenta uma infraestrutura de trilhas interpretativas dedicadas às ações de educação ambiental, recreativas e de lazer, além de contato com a natureza.

Esse espaço tem por objetivo a produção de mudas nativas da Mata Atlântica (especificamente da Floresta Estacional Semidecídua e Floresta Ombrófila Mista) para atendimento ao Programa de Restauração Florestal, decorrente da Licença Ambiental de Operação do empreendimento, bem como, doação para entidades, eventos e projetos de recuperação de Áreas de Proteção Permanentes (APP) em municípios limieiros ao reservatório. Também são realizadas atividades de educação ambiental e visitação às trilhas ecológicas com crianças e jovens.

6.2 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

As atividades realizadas no Horto Florestal envolvem a manutenção das trilhas, coleta, beneficiamento e semeadura de sementes, produção de mudas de espécies florestais para os programas ambientais, além da doação e/ou destinação de mudas, conforme a demanda. A produção das mudas engloba um conjunto amplo de atividades, desde a coleta inicial de sementes e aquisição de insumos básicos até a documentação final de despacho das mudas para as respectivas finalidades.

6.2.1 PLANEJAMENTO

A cada ano é estabelecido um determinado número de mudas para produção, este por sua vez é definido pelas necessidades anuais de cada espécie para a UHE Passo Fundo, a UHE Machadinho, a UHE Itá e para as doações. A partir disso, é elaborado o Plano Anual de Produção que estabelece determinados critérios: 1) prever as saídas e doações de mudas; 2) produzir a quantidade de mudas para manter o nível máximo da capacidade de armazenamento do viveiro; 3) produzir 80% de espécies nativas para a recuperação de APPs e outras áreas degradadas, para a educação ambiental e formação da base alimentar para a fauna nativa; 4) produzir 20% de espécies ornamentais e exóticas para atender prefeituras e manutenção na área da empresa; 5) destinar somente mudas que possuam pelo menos 30 centímetros de altura, com exceções às espécies com características próprias.

6.2.2 COLETA DE SEMENTES

O monitoramento das matrizes é uma ação determinante, permitindo a identificação das fases fenológicas ao longo do ano e organizando as ações de coleta (Figura 6.1 e Figura 6.2). Quando encontradas com frutos maduros, é realizada a coleta para posterior beneficiamento de sementes. Quando encontradas em estágio de floração, já se pode inferir que após um determinado período de tempo estas árvores terão frutos para serem colhidos, possibilitando assim o planejamento das próximas ações da equipe.

A coleta das sementes é uma etapa crucial para a produção de mudas. Para a coleta, são selecionadas as matrizes que possuem frutos com sinais de maturação, seja por mudança na coloração, queda ou abertura ou, até mesmo, pela observação da fauna que se alimenta dos mesmos (Figura 6.3 e Figura 6.4). Essa etapa é realizada em todos os períodos do ano, uma vez que cada espécie vegetal produz seus frutos/sementes em épocas distintas.



Figura 6.1. Observação de floração de tarumá e pessegueiro-bravo presente no arboreto do Horto Florestal.



Figura 6.2. Observação de frutificação de açoita-cavalo e aroeira-vermelha em processo de maturação.



Figura 6.3. Atividade de coleta de sementes com auxílio de podão.



Figura 6.4. Sementes de ipê-amarelo e frutos de alecrim coletados.

6.2.3 BENEFICIAMENTO DE SEMENTES

O beneficiamento das sementes ocorre pela limpeza e seleção (Figura 6.5). Cada espécie vegetal possui uma estratégia diferente para a dispersão de sementes, por isso, deve-se aplicar formas diferentes de beneficiamento para cada fruto. Os



frutos que são carnosos devem passar por um processo de despulpamento para obter-se somente a semente. Frutos secos e que se abrem, geralmente possuem dispersão pelo vento e suas sementes apenas necessitam ser separadas manualmente da parte seca do fruto.



Figura 6.5. Beneficiamento das sementes coletadas de pata-de-vaca e olho-de-pomba.

6.2.4 SEMEADURA

A produção das mudas é realizada por três metodologias aplicadas no horto: I) plantio direto nas bolsas com substrato que já se encontram nos canteiros (Figura 6.6); II) utilização da sementeira para iniciar a brotação das sementes e, posteriormente, repicagem para bolsas com substrato (Figura 6.7); e III) por meio do berçário, onde as sementes são depositadas nas bolsinhas mas ficam suspensas

dentro da estufa e, quando atingem altura acima de 30cm, são levadas para os respectivos canteiros juntas com as demais (Figura 6.8).

Cada uma das metodologias é empregada de acordo com a necessidade de cada espécie, onde espécies mais frágeis devem ficar no berçário para um desenvolvimento em que as condições do clima sejam melhor controladas.



Figura 6.6. Mudas feitas a partir do sistema de plantio direto nos canteiros.

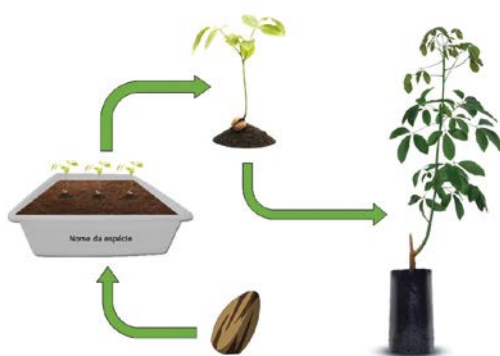


Figura 6.7. Esquema representativo da metodologia aplicada na sementeira e imagem de mudas prontas para a repicagem.



Figura 6.8. Vista do berçário e mudas de araucária geradas nesse sistema.

6.2.5 MANUTENÇÃO DAS MUDAS

O espaço para o desenvolvimento das mudas pode ser de dois tipos: o primeiro e mais convencional é em bolsinhas plásticas de dimensões de 12cm x 24 cm, que são preenchidas com uma mistura de terra peneirada e adubo (Figura 6.9 e Figura 6.10); o segundo possui mais enfoque à doação com a utilização de tubetes, que são preenchidos com substrato. Em ambos os métodos, o objetivo é o desenvolvimento das mudas até seu destino final, seja para plantio nas ilhas ou para doação.

Dependendo da metodologia empregada para sementeira, as mudas podem necessitar de

manutenção no decorrer do tempo. Geralmente são depositadas mais de uma semente em cada bolsinha/tubete e, se mais do que uma semente brotar, é feito o raleio para deixar apenas uma muda que possa se desenvolver melhor (Figura 6.11). Outra situação é quando surgem ervas-daninhas que devem ser removidas.

Todas as mudas passam por processo de rustificação, até que estejam prontas para serem plantadas diretamente ao solo, com isso a necessidade de água dessas plantas varia de acordo com a fase de desenvolvimento. Para suprir essa necessidade, são realizadas regas regulares em todos os canteiros por meio de aspersão (Figura 6.12).



Figura 6.9. Equipe realizando o preenchimento de bolsinhas.



Figura 6.10. Deposição das bolsinhas no canteiro para posterior plantio direto.



Figura 6.11. Raleio das mudas de sarandi-vermelho produzidos em tubete.



Figura 6.12. Irrigação por aspersão ao longo dos canteiros.

6.2.6 DESTINAÇÃO DE MUDAS

As mudas produzidas no Horto Florestal da UHE Passo Fundo são destinadas para as três usinas (UHE Itá, UHE Machadinho e UHE Passo Fundo), bem como para doações. A principal aplicação das mudas ocorre no Programa de Restauração Florestal da UHE Passo Fundo, tanto das ilhas quanto das margens



Figura 6.13. Separação das mudas de sarandi-vermelho para plantio em ilha.

do reservatório, além de serem utilizadas nas ações supracitadas (Figura 6.13 e Figura 6.14).

As doações de mudas são efetuadas por meio de solicitação do requerente e anuência da Engie. A equipe do Horto Florestal registra todas as demandas de saída de mudas e executa o controle da produção.



Figura 6.14. Separação das mudas de tubete que foram destinadas para plantio em ilha.

6.2.7 MANUTENÇÃO DAS TRILHAS

No espaço do Horto Florestal estão localizadas as trilhas ecológicas que possuem a finalidade de ensinar e ajudar na compreensão do meio ambiente pelos jovens das escolas dos municípios lindeiros ao reservatório (Figura 6.15 e Figura 6.16). Essas trilhas estão dispostas em meio a floresta e, por isso, sofre com a queda de galhos, material vegetal e o crescimento de plantas na estrada da trilha. Para que a visita às trilhas se torne uma experiência positiva e sem riscos, é realizada sua manutenção preventiva.

Uma das ações da manutenção é o corte de grama nas trilhas com roçadeiras motorizadas, contribuindo

com o embelezamento do ambiente e proporcionando maior segurança, sobretudo, evitando um possível contato com animais peçonhentos que por ventura venham a se esconder em meio à grama, além de qualquer outra ação que possa vir a causar danos à integridade dos colaboradores e dos visitantes.

Outra ação importante é a retirada de objetos que possam vir a atrapalhar o caminho da trilha. Essa remoção pode ser com o corte de galhos ou cipós que estão dificultando a passagem, onde os visitantes podem acabar se enroscando, além da retirada de galhos que acabam caindo no meio da trilha, onde os visitantes podem tropeçar ou escorregar nesses objetos (Figura 6.17).



Figura 6.15. Visão de trilha interpretativa no Horto Florestal.

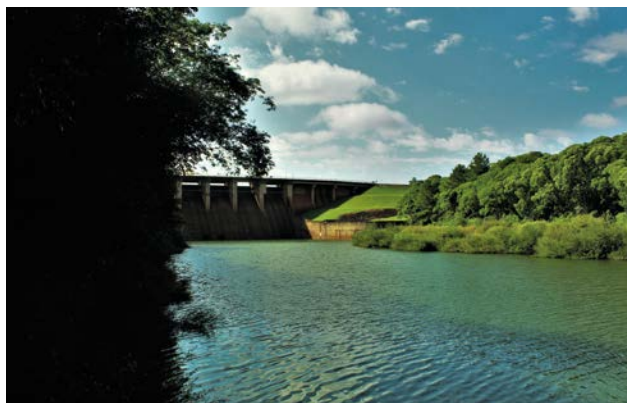


Figura 6.16. Visão proporcionada pela visita às trilhas.



Figura 6.16. Visão proporcionada pela visita às trilhas.



Figura 6.17. Manutenção da trilha com remoção de galhos.

6.2.8 ORGANIZAÇÃO E MANUTENÇÃO DO ESPAÇO DO HORTO

As dependências do Horto Florestal podem ser consideradas uma parte muito importante na questão de educação ambiental e divulgação do local. Para que isto seja feito de uma maneira positiva, os espaços devem estar sempre organizados, limpos e com aspectos que chamem a atenção do público visitante.

Para atender os pré-requisitos acima citados, são desenvolvidas algumas ações dentro do Horto Florestal. Destacam-se, neste sentido, as ações de embelezamento do local com a restauração e criação de novos canteiros e jardinagem (Figura 6.18 e Figura 6.19); corte do gramado nas dependências

(Figura 6.20); limpeza e organização dos espaços (Figura 6.21).

Dentro do espaço do Horto Florestal existe uma composteira que é abastecida semanalmente com sobras de alimentos ou resíduos orgânicos. Após depositadas as sobras, são adicionadas uma camada de maravalha e outra de capim seco que, posteriormente, irão se decompor até se obter um substrato de coloração escura. Depois, este material é seco ao ar livre e peneirado para a retirada de qualquer material que não tenha se decomposto. O resultado da composteira é um substrato rico em nutrientes, que pode ser utilizado durante o plantio de mudas e também o composto líquido, que pode ser utilizado como fertilizante foliar (Figura 6.22).



Figura 6.18. Plantio de calliandra-rosa para cerca viva no Horto Florestal.



Figura 6.19. Melhoria no canteiro frontal do CASAP.



Figura 6.20. Corte de grama nas dependências do Horto Florestal.



Figura 6.21. Coroamento e limpeza na área do arboreto do Horto Florestal.



Figura 6.22. Retirada do substrato gerado na composteira.

6.3 RESULTADOS

No ano de 2020 foi coletado um total de 38.843,5g de semente, representando 59 espécies florestais. Comparando o peso de cada uma das quantias identificadas de cada espécie com as informações disponíveis no livro “Árvores Brasileiras” (Lorenzi, 2009; vol. 1, 2 e 3), foi possível identificar a quantidade de sementes em unidade de cada espécie,

resultando em um total de 1.110.675 sementes. Essas, por sua vez, foram destinadas à produção ou armazenamento (ou descartadas quando inviáveis). As espécies com maior quantidade de sementes coletadas foram o *Moquiniastrum polymorphum* (cambará) com 440.000 sementes, *Phytolacca dioica* (umbu) com 189.419 sementes e *Handroanthus albus* (ipê-amarelo) com 137.494 sementes.

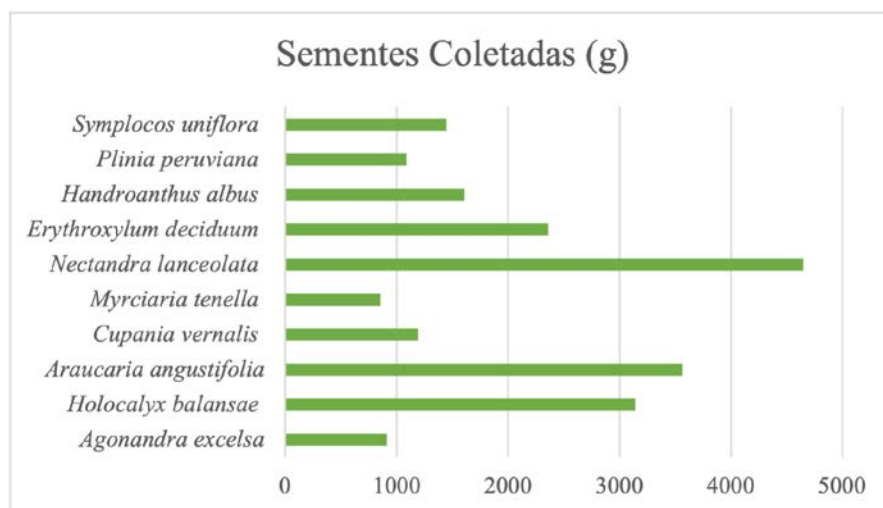
Espécies		Quantidade (g)	Quantidade (un)
<i>Agonandra excelsa</i>	Açoita-cavalo	911	-
<i>Xylosma ciliatifolia</i>	Açucará-taleira	204	3.0600
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	Aguai	450	1.831,5
<i>Holocalyx balansae</i>	Alecrim	3.139	1.255,6
<i>Parapiptadenia rigida</i>	Angico vermelho	112	4.323,2
<i>Psidium cattleyanum</i>	Araçá vermelho	319	2.0735
<i>Annona rugulosa</i>	Araticum preto	486	2.609,82
<i>Annona neosalicifolia</i>	Araticum quaresma	596	1.668,8
<i>Araucaria angustifolia</i>	Araucária	3.565	534,75
<i>Schinus molle</i>	Aroeira-salsa	317	9.256,4
<i>Schinus terebinthifolius</i>	Aroeira-vermelha	427	18.788
<i>Gymnanthes klotzschiana</i>	Branquilho	40	2.840
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	Branquilho-leitoso	137	7.946
<i>Myrocarpus frondosus</i>	Cabreúva	319	-
<i>Matayba elaeagnoides</i>	Camboatã-branco	727	-
<i>Cupania vernalis</i>	Camboatã-vermelho	1.191	3.072,78
<i>Myrciaria tenella</i>	Camboim	857	14.569
<i>Peltophorum dubium</i>	Canafístula	156	3276
<i>Maytenus ilicifolia</i>	Cancorosa	108,5	347,2
<i>Nectandra lanceolata</i>	Canela-amarela	4.646	4.553,08
<i>Cinnamomum verum</i>	Canela-doce	840	-
<i>Myrsine coriacea</i>	Capororoca-miúda	355	17.572,5
<i>Trichilia clauseni</i>	Catiguá	742	4.600,4
<i>Cedrela fissilis</i>	Cedro	133	2.793
<i>Eugenia involucrata</i>	Cereja	130	975
<i>Erythroxylum deciduum</i>	Cocão	2.359	23.590
<i>Erythrina crista-galli</i>	Corticeira-do-banhado	90	342

Espécies		Quantidade (g)	Quantidade (un)
<i>Pilocarpus pennatifolius</i>	Cutieiro	334	9.686
<i>Ilex paraguariensis</i>	Erva-mate	349	31.410
<i>Strychnos brasiliensis</i>	Espora-de-galo	133	-
<i>Ficus luschnathiana</i>	Figueira-brava	133	-
<i>Apuleia leiocarpa</i>	Grápia	203	4.222,4
<i>Myrcianthes pungens</i>	Guabijú	750	3.000
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	Guabiropa	243	3.159
<i>Casearia decandra</i>	Guaçatunga	234	10.998
<i>Eugenia uruguayensis</i>	Guamirim-vermelho	183	-
<i>Eugenia hiemalis</i>	Guamirim-burro	775	-
<i>Balfourodendron</i>	Guatambu	348	856,08
<i>Inga marginata</i>	Ingá-feijão	74	50,32
<i>Handroanthus albus</i>	Ipê-amarelo	1.610	137.494
<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Ipê-roxo	965	27.985
<i>Plinia peruviana</i>	Jaboticaba	1088	3.590,4
<i>Randia ferox</i>	Limoeiro-do-mato	462	3.234
<i>Cordia trichotoma</i>	Louro-pardo	465	16.368
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	Maria-preta	606	10.720,14
<i>Ruprechtia laxiflora</i>	Marmeleiro	60	1.500
<i>Allophylus edulis</i>	Olho-de-pomba	345	10.298,25
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Palmeira-jerivá	550	77
<i>Bauhinia forficata</i>	Pata-de-vaca	720	10.872
<i>Picramnia parvifolia</i>	Pau-amargo	506	2.631,2
<i>Trichilia elegans</i>	Pau-de-ervilha	145	-
<i>Eugenia uniflora</i>	Pitanga	310	728,5
<i>Calyptanthus tricona</i>	Quebra-machado	17	-
<i>Campomanesia</i>	Sete-capotes	140	3.080
<i>Symplocos uniflora</i>	Sete-sangrias	1.444	5.487
<i>Celtis iguanaea</i>	Taleira	692	2.768
<i>Vitex megapotamica</i>	Tarumã	740	2.960
<i>Phytolacca dioica</i>	Umbu	663	189.419
<i>Moquiniastrum polymorphum</i>	Cambará	200	440.000
Total Coletado em 2020		38.843,5	1.110.675

Tabela 6.1. Lista de espécies com sementes coletadas em 2020 e suas respectivas quantias.

A partir da Tabela 6.1, foi possível avaliar o peso total de sementes coletadas por espécie (Gráfico 6.1), bem como, a estimativa do número de sementes coletadas (Gráfico 6.2).

Gráfico 6.1. Representação de massa de sementes coletadas por espécie ao longo das saídas de coleta de material botânico.



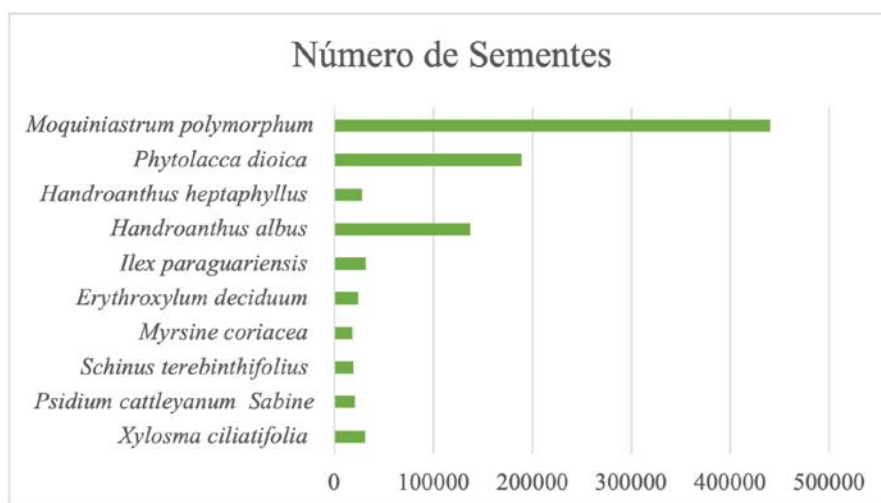


Gráfico 6.2. Número de sementes estimadas a partir dos cálculos de massa de sementes coletadas ao longo das saídas de coleta de material botânico.

Quanto ao estoque de mudas florestais, o ano de 2020 terminou com saldo de 40.740 mudas pertencentes a 92 espécies. Destas espécies, estas distribuem-se em três grupos: a) espécies predominantes (com mais de 1.000 plantas no viveiro); b) mais utilizadas para doação e; c) espécies raras (menos de 100 indivíduos por espécie).

O plano anual de produção de mudas florestais aprovado em 2019 propôs uma nova forma de classificar as espécies:

- Espécies prioritárias para plantios e permutas: 1.200 mudas por espécie;
- Espécies prioritárias para doações em campanhas e outras atividades de caráter socioambiental: 1.000 mudas por espécie;
- Espécies prioritárias para conservação do patrimônio genético e biodiversidade: 50 a 150 mudas por espécie.

6.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Horto Florestal da UHE Passo Fundo, por meio do CASAP, Herbário, viveiro de mudas, trilhas interpretativas e demais instalações busca atender as distintas demandas vinculadas aos Programas Ambientais, projetos e outras ações desenvolvidas no entorno do reservatório, incluindo neste âmbito, os projetos e ações de recuperação de nascentes em municípios limieiros.

Em 2020, os trabalhos no Horto Florestal estiveram concentrados na coleta, beneficiamento e plantio de sementes e na limpeza e organização dos espaços. Juntamente com as mudas do estoque do ano anterior (2019), foi possível aumentar o número de mudas em estoque apesar das saídas para plantio e replantio nas ilhas e doações.

O estoque a ser utilizado em 2021 deverá ser suprido com o remanescente dos estoques, bem como, com a produção de novas mudas oriundas dos plantios iniciais que ocorreram a partir de setembro de 2019. Desta forma, planeja-se manter um estoque que atenderá as demandas de 2021, de acordo com os planos anuais de utilização de mudas.

Quanto à conservação do Horto Florestal e ações internas, o ano de 2020 foi direcionado para uma reorganização dos processos de produção de mudas florestais (sementeiras, plantio direto e berçário), mudanças nos recipientes de mudas, com maior aplicação de sacolas em detrimento aos tubetes, bem como, início de usos de substratos e fertilizantes naturais.

GESTÃO DO USO E OCUPAÇÃO DO RESERVATÓRIO E ENTORNO

7. Coordenação Ambiental e Sociopatrimonial

7.1 INTRODUÇÃO

A Coordenação Ambiental e Sociopatrimonial da Engie Brasil Energia S.A. é responsável pela gestão das margens do reservatório sob concessão da companhia, desenvolvendo ações para a regularização fundiária dos imóveis, o disciplinamento do uso nas bordas e a fiscalização ambiental e sociopatrimonial das áreas sob sua responsabilidade.

A Fiscalização Ambiental e Sociopatrimonial da Usina Hidrelétrica (UHE) Passo Fundo – UHE Passo Fundo tem como objetivo identificar os usos distintos das bordas dos reservatórios, buscando através de registros de ocorrência/notificações, a conservação e ordenamento dessas áreas, bem como a regularização das intervenções existentes.

Através da Coordenação e da Fiscalização são tomadas providências imediatas para evitar, mitigar e corrigir irregularidades identificadas, conforme procedimentos reportados no Plano de Gestão Ambiental e Sociopatrimonial – PGASP e no Manual de Gestão Ambiental e Sociopatrimonial – MGASP.

7.2 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Na UHE Passo Fundo é realizado o monitoramento por terra e por água em que se busca, por meio de vistorias realizadas periodicamente, identificar eventuais ações irregulares na área da concessão e entorno do empreendimento (invasões, construções, cortes de vegetação, queimadas, entre outros). São efetuadas, também, fiscalizações eventuais para

atender às denúncias recebidas por telefone e por correspondências ou demandas estratégicas.

Com base nas vistorias efetuadas, no caso de existência de irregularidades, estas são identificadas e registradas em um documento denominado Registro de Ocorrência (RO). O encaminhamento dos ROs de cunho ambiental para a Polícia Ambiental (de acordo com o município de jurisdição) é parte integrante do procedimento de fiscalização.

O RO Patrimonial deve estar vinculado a um imóvel da Concessão, sendo que neste são inseridos diversos dados tais como:

- Tipo de infração;
- Nome do Infrator;
- Localização;
- Coordenadas geográficas;
- Descrição da irregularidade;
- Registros fotográficos;

Ainda no momento da identificação da infração, a equipe de fiscalização busca manter contato com o infrator, repassando verbalmente as informações e responsabilidades acerca de seu ato, solicitando adequação.

Nos casos em que o infrator não atende à solicitação verbal após a abordagem da equipe de fiscalização, é emitida uma Notificação Extrajudicial (NE) informando sobre as infrações que foram constatadas e estabelecendo um prazo para sua readequação. Não havendo o atendimento

ao solicitado na NE por parte do infrator, o RO é encaminhado à área Jurídica para análise e providências de Ação Judicial.

Ressalta-se que a Engie busca sempre a conciliação com os lindeiros com objetivo de regularizar as intervenções permissíveis e licenciadas ambientalmente.

Neste contexto, busca avaliar as solicitações de intervenções em margens dos reservatórios e demais áreas remanescentes que estão sob sua gestão e, nos casos em que são atendidos os requisitos para permissão das intervenções, são firmados contratos de permissão de uso com o solicitante, conforme procedimento estabelecido no Plano de Uso e Ocupação das Águas e Entorno do Reservatório da UHE Passo Fundo.

Dessa forma busca-se mitigar usos indevidos das áreas sob concessão da Engie, respeitando os

Planos de Uso e Ocupação, Planos Diretores e a Legislação Ambiental vigente (Federal, Estadual e Municipal), além de fomentar o uso múltiplo do reservatório.

Durante o ano de 2020, foram mantidas as ações de regularização, fiscalização e acompanhamento dos registros de ocorrência instaurados no entorno do reservatório.

Em 2020 foi realizada a migração dos sistemas de registros das ocorrências ambientais e patrimoniais. Foi implantado o sistema operacional de campo denominado HIDROS, por meio dele, são realizadas as coletas dos dados das ocorrências e o direcionamento dado a cada tarefa necessária para resolução dos registros. As ocorrências são classificadas por tipo e seu status é acompanhado, conforme o fluxo de encaminhamento dado para cada ocorrência.

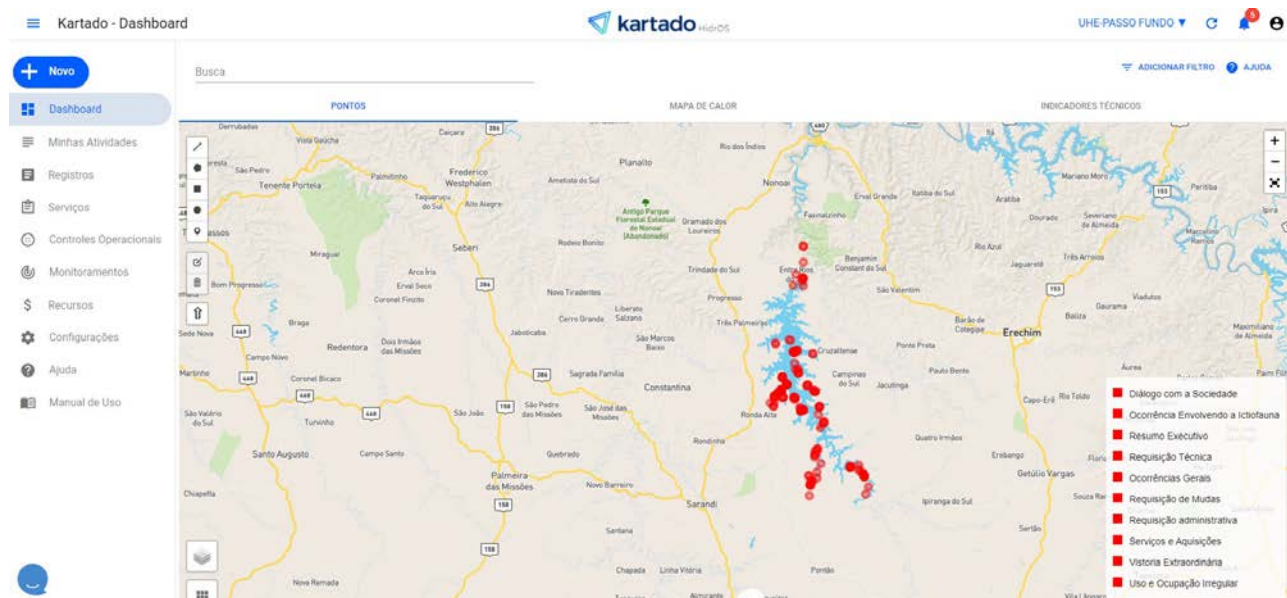


Figura 7.1 – Tela do Sistema HIDROS.

Em paralelo foi estruturada a ferramenta SIG Patrimonial, no qual as informações patrimoniais foram organizadas em ambiente SIG, por meio do ArcGis Portal. Na ferramenta são disponibilizados os metadados e imagens históricas da área de abrangência dos reservatórios, que possibilitam a análise multitemporal das alterações de uso do solo, o acompanhamento das ocupações

irregulares e o desenvolvimento de ações para minimizar a quantidade de ocorrências irregulares sociopatrimoniais e ambientais. Com ele é possível representar informações espaciais relativas as ocorrências, em um navegador web e o compartilhamento das informações da Companhia integrados a outros documentos e demais sistemas da Engie.

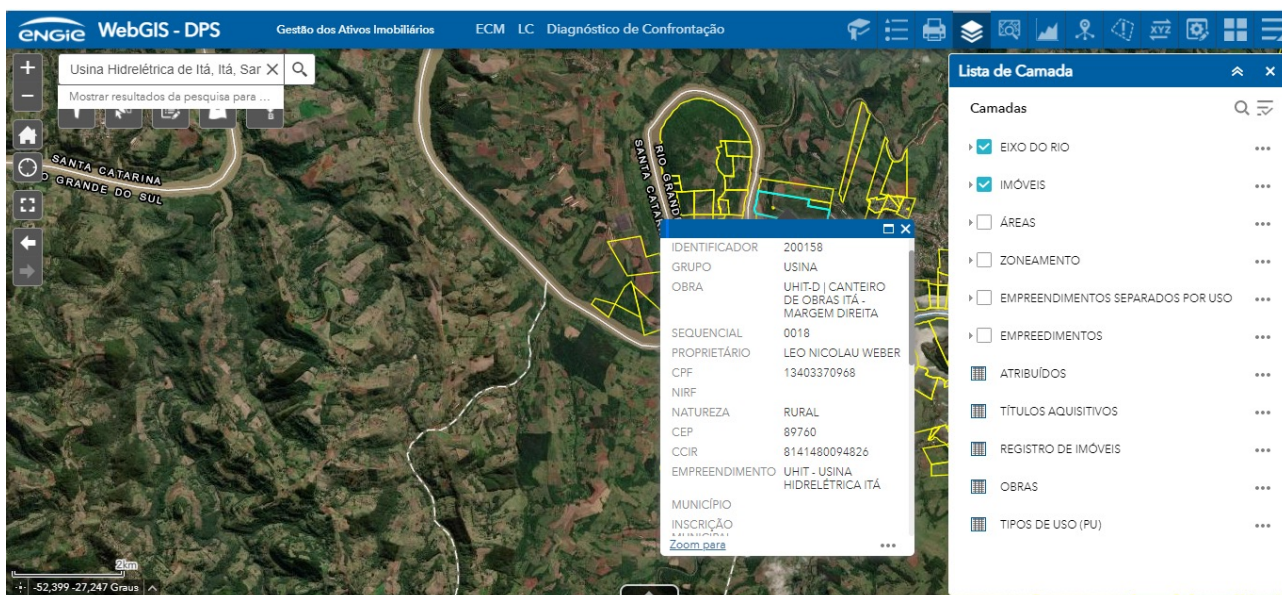


Figura 7.2 – Tela do ambiente ArcGis Portal.

7.3 RESULTADOS

Como resultado geral da gestão do uso e ocupação do reservatório e entorno realizado na Usina Hidrelétrica Passo Fundo, até dezembro de 2020, encontram-se apontados nos sistemas da Engie um total de 1.259 Registros de Ocorrência (ROs) patrimoniais e/ou ambientais, destes, 578 ROs (45,9%) foram concluídos: amigavelmente, por ação judicial, por ação do órgão ambiental ou por decisão administrativa, ou seja, foi cessado o uso irregular da área. Os demais 681 ROs (54,1%), encontram-se em tramitação nas diversas etapas do processo de fiscalização, tais como: aguardando identificação do infrator; no prazo amigável; aguardando perícia topográfica; em ação de reintegração de posse; outras.

Para irregularidades sem solução amigável, houve a necessidade do ingresso de ações de reintegração de posse (Tabela 7.2).

Constam no Sistema de Controle de Processos Judiciais – SPJ da Engie Brasil Energia, 25 processos de reintegração de posse que estão andamento/tramitação, ou seja, estão em curso no judiciário, nos diversos estágios jurídicos, tais como: manifestações iniciais; aguardando julgamento; em fase de recurso; em instrução; em perícia.

No ano de 2020, foram concluídos 04 casos e não houve a instauração de novos processos judiciais.

Estágio da Tramitação dos RO	Quantidade	%
Concluídos	578	45,9
Em Andamento	681	54,1
Total	1.259	100

Tabela 7.1 – Tramitação dos Registros de Ocorrências - RO Emitidos na UHE Passo Fundo.

Estágio do Processo	Quantidade	%
Processos em Andamento / Tramitação	25	86,2%
Processos Finalizados / Encerrados	4	13,8%
Total	29	100

Tabela 7.2 – Estágio dos Processos de Reintegração de Posse.

7.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As atividades desenvolvidas e resultados obtidos demonstram os esforços da Companhia para o ordenamento e gestão das margens do reservatório.

As ações têm como direcionamento promover a regularização das áreas sob sua Concessão, através de conciliações amigáveis. Tais acordos reduzem os conflitos com lindeiros e minimizam os riscos de danos ambientais.

O sistema de gestão ambiental e sociopatrimonial adotado pela Engie contribui para tal desempenho e, além de subsidiar a gestão interna, permite estreitar o relacionamento com a comunidade e demais partes interessadas.

8. Fiscalização Ambiental e Sociopatrimonial

8.1 INTRODUÇÃO

No ano de 2001, a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) determinou às concessionárias de geração de energia, a execução de um plano de gestão sociopatrimonial para os reservatórios com a preocupação central de obter um efetivo domínio sobre o patrimônio imobiliário sob concessão. Além desse interesse específico, a gestão deveria incluir a formulação de mecanismos para viabilizar e aprimorar os diversos usos advindos da formação do reservatório, o relacionamento com a sociedade e o monitoramento ambiental.

Em 2002 a Engie Brasil Energia apresentou o Plano de Gestão Ambiental e Sociopatrimonial (PGASP), contemplando conceitos, diretrizes e procedimentos a serem adotados na gestão dos reservatórios das usinas em que detém a concessão, dentre elas a Usina Hidrelétrica de Passo Fundo - UHE Passo Fundo.

Nesse sentido, o presente capítulo apresenta as atividades realizadas no âmbito do PGASP, que inclui tanto atividades de fiscalização nas áreas de sua concessão referente à UHE Passo Fundo, como as ações e ferramentas utilizadas para aprimorar o processo de gestão.

8.2 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

8.2.1 USO E OCUPAÇÃO IRREGULAR

O reservatório da UHE Passo Fundo possui uma área de 151 km² e perímetro de 609 km, abrangendo o território de 09 municípios gaúchos, sendo eles: Entre Rios do Sul, Cruzaltense, Campinas do Sul, Jacutinga e Quatro Irmãos na margem direita e Trindade do Sul, Três Palmeiras, Ronda Alta e Pontão na margem esquerda.

A fiscalização quanto ao uso e ocupação irregular abrange, além do reservatório, a cota de desapropriação (598,50m), as ilhas e áreas remanescentes do empreendimento. Estas últimas se restringem basicamente às proximidades das instalações da Usina, áreas de segurança e demais áreas de interesse adquiridas.

A área de abrangência do reservatório foi dividida em trechos para melhor interpretação dos dados e atuação da fiscalização conforme descrito abaixo sendo ilustrada na Figura 8.1.

- Trecho 00: Compreende as áreas remanescentes, inclusive as contíguas ao reservatório no trecho inicial.
- Trecho 01: Trecho inicial do reservatório, até o limite de divisa entre os municípios de Três Palmeiras e Ronda Alta (margem esquerda).
- Trecho 02: Trecho médio do reservatório, do Trecho 01 até o limite da travessia da Balsa Ronda Alta/Campinas do Sul.
- Trecho 03: Trecho final do reservatório, à montante da travessia da Balsa Ronda Alta/Campinas do Sul.

Por meio de vistorias periódicas a campo, via terrestre e via fluvial, são identificadas e levantadas irregularidades ambientais e sociopatrimoniais. Também são realizadas vistorias eventuais para atender denúncias e demandas extraordinárias. Constatada a irregularidade, realiza-se o levantamento dos dados (registro fotográfico, informações do infrator, propriedade, descrição do fato, dimensionamento, testemunhas e coordenadas geográficas), para posterior registro da ocorrência no sistema "HidrOS" em formulário específico (Uso e Ocupação Irregular).

O encaminhamento dos registros é realizado de acordo com a natureza da irregularidade, cada qual com suas medidas de correção. As irregularidades de natureza ambiental (supressão de vegetação, movimentação de terra em APP, etc.), são encaminhadas aos órgãos de fiscalização ambiental para conhecimento e tomada de providências cabíveis.

As irregularidades de natureza sociopatrimonial passam por um processo de acordo amigável, onde o agente fiscalizador concede um prazo para regularização da pendência (notificação verbal). O não cumprimento do prazo implica na emissão de uma Notificação Extrajudicial (ofício assinado pelo departamento jurídico da Engie), a qual se configura como uma segunda tentativa de resolução amigável com o infrator. Decorrido o novo prazo é realizada nova vistoria e caso a infração não tenha sido corrigida, a documentação gerada é encaminhada à Assessoria Jurídica para medidas e trâmites judiciais cabíveis.

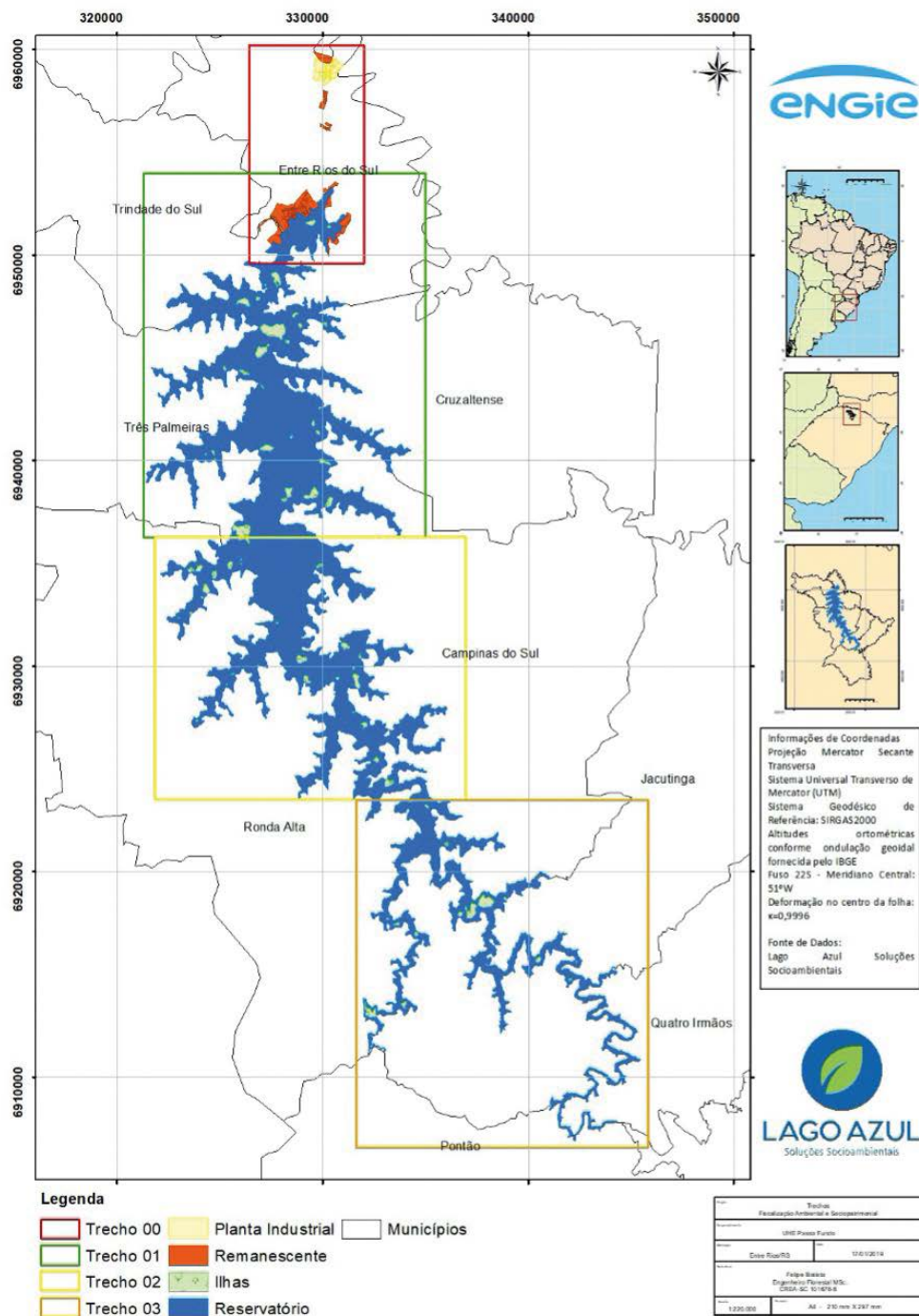


Figura 8.1 - Localização dos trechos de inspeção.

8.2.2 VISTORIAS COMPLEMENTARES

As vistorias complementares são realizadas para acompanhar a situação do Registro de Ocorrência (RO), transcorridos os prazos de cada evento (notificação verbal, notificação extrajudicial) e em demandas específicas, como no caso de solicitações da Assessoria Jurídica (atualização de informações e verificação de cumprimento de acordos e prazos judiciais).

8.2.3 OCORRÊNCIAS EXTRAORDINÁRIAS

As ocorrências extraordinárias constituem-se em fatos imprevisíveis ou fortuitos e que escapam ao controle estabelecido, podendo causar danos de natureza ambiental, material, patrimonial ou provocando riscos à vida. Podem ocorrer em área de influência direta ou indireta do empreendimento.

Algumas das possíveis ocorrências são: Abalroamento, incêndio ou naufrágio de embarcações, acidentes com produtos químicos perigosos, incêndios florestais, afogamentos, ocorrências envolvendo a ictiofauna, contaminação por efluentes ou resíduos sólidos, deslizamento de taludes marginais, cheias extraordinárias e proliferação de macrófitas aquáticas.

Os registros de ocorrências extraordinárias são encaminhados ao setor de meio ambiente da Usina para a tomada de decisão com relação às ações preventivas e/ou corretivas.

8.2.4 VISTORIAS TÉCNICAS

As vistorias técnicas estão relacionadas à rotina da fiscalização, aos monitoramentos ambientais e demais atividades de caráter ambiental, operacional ou geral pertinentes. As mesmas podem ser programadas ou originadas por demanda.

8.2.5 ACOMPANHAMENTOS TÉCNICOS

A equipe de fiscalização, sempre que possível, acompanha as atividades de campo dos monitoramentos ambientais realizados pelos demais fornecedores/consultores, registrando e relatando os trabalhos desenvolvidos.

8.2.6 PERMISSÕES DE USO

Visando disciplinar a ocupação do entorno do reservatório e possibilitar seu uso social adequado, estão previstas emissões de permissão de uso nas áreas adquiridas pelo empreendimento, desde que as diretrizes do Plano de Uso e Ocupação do Entorno do Reservatório e Legislação Ambiental vigente (Federal, Estadual e Municipal) sejam respeitadas. Dessa forma, por exemplo, ficam assegurados os acessos públicos à água para aporte de embarcações, dessedentação de animais, instalação de estruturas de apoio à navegação e lazer, entre outros.

8.2.7 LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO

A cota de desapropriação (598,50m em relação ao nível do mar) representa uma faixa de largura linear variável em relação ao nível máximo operacional do reservatório (598,00 m), ficando condicionada

à declividade do terreno. A particularidade da cota de desapropriação do reservatório impossibilita o levantamento adequado e preciso das irregularidades apenas com os recursos de cartografia, GPS de navegação, trena métrica e outros.

A dificuldade em precisar o limite da área da concessão torna necessário o levantamento topográfico de precisão, especialmente nos condomínios de lazer, onde se concentram a maioria das irregularidades. Alguns condomínios possuem uma antiga demarcação física, porém, esses locais sofreram diversas alterações na condição original do terreno, com construção de muros de contenção e aterros, reforçando a necessidade dos novos levantamentos.

As atividades de levantamento topográfico e demarcação física são realizadas sob demanda e vem auxiliando a fiscalização na comprovação das ocupações irregulares, além de subsidiar o empreendedor nas ações judiciais.

8.2.8 EDUCAÇÃO AMBIENTAL COM LINDEIROS

A educação ambiental com os proprietários lindeiros iniciou de forma sistemática, com apoio da equipe de fiscalização, no mês de setembro de 2014. Através de visitas *in loco* são prestados esclarecimentos sobre a Área de Preservação Permanente (APP), usos e ocupações irregulares, Plano de Uso e Ocupação das Águas e do Entorno do Reservatório e Novo Código Florestal. Na oportunidade, além da distribuição de material informativo, são oferecidas mudas de espécies florestais nativas, mediante doação, como incentivo à restauração da APP e nascentes. No ano de 2017 houve a inclusão da nova cartilha desenvolvida pela equipe de fiscalização em parceria com a equipe da Educação Ambiental com o tema Uso e Conservação do Solo, contendo em anexo um flyer com o tema Defensivos Agrícolas.

8.2.9 SISTEMA GEOWEB / HIDROS

No período desse relatório ocorreu a implantação do Sistema HidROS, em substituição ao Sistema Geoweb. Com isso, as informações dos processos patrimoniais e cartográficas foram migradas para o novo sistema, o qual passou a ser utilizado no registro e acompanhamento das ocorrências.

8.3 RESULTADOS

8.3.1 REGISTROS DE OCORRÊNCIA

No período em análise foram gerados 68 registros de ocorrência de uso e ocupação irregular, os quais demonstram os resultados a seguir apresentados.

8.3.1.1 IRREGULARIDADES

Os 68 registros de ocorrência agruparam um total de 104 irregularidades, ou seja, ocorrem, em alguns registros, mais de uma irregularidade, distribuídas em 16 diferentes tipos de intervenção.

O Gráfico 8.1 apresenta as respectivas quantidades, com destaque para a irregularidade Movimentação

de Terra (28) e Supressão Vegetal (15). Também foram identificados Acesso Irregular (14), Outros (09), Trapiche Flutuante (08), Queimadas (05), Abrigo, Estrada e Muro de Contenção (04), Depósito de Lixo (03), Depósito de Terra, Rampa, Trapiche Fixo e Lavoura (02), Extração de madeira e Efluentes não Tratados (01).

As principais irregularidades refletem uma ocupação característica das atividades econômicas da região: agricultura e núcleos de lazer, em que a movimentação de terra e supressão vegetal é realizada normalmente para ampliação de lavoura ou implantação de rampas para acesso ao reservatório.

Nas figuras a seguir são ilustradas as principais irregularidades registradas no período deste relatório.

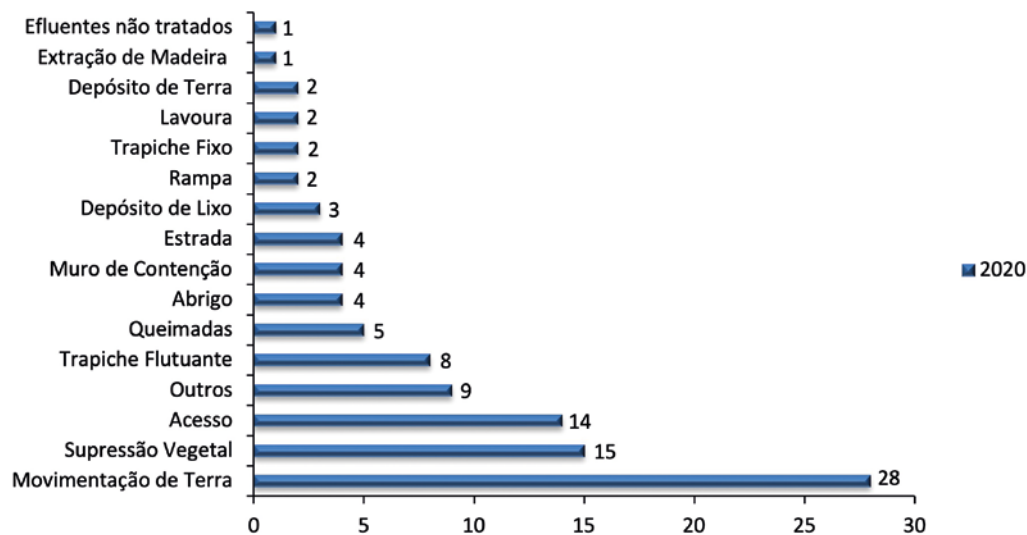


Gráfico 8.1 - Irregularidades registradas em 2020.



Figura 8.2 – Movimentação de terra realizada irregularmente em APP, Trindade do Sul - RS.



Figura 8.3 – Supressão vegetal em APP, Trindade do Sul - RS.



Figura 8.4 - Movimentação de terra em APP, Condomínio Parque da Amizade, Ronda Alta -RS.



Figura 8.5 - Rampa de concreto construída em APP, Ronda Alta-RS.



Figura 8.6 - Trapiche fixo em APP, Ronda Alta - RS.



Figura 8.7 – Trapiche flutuante em área de APP no Condomínio Demarco, Ronda Alta-RS.

8.3.1.2. OCORRÊNCIAS POR MUNICÍPIO

No Gráfico 8.2 é apresentada a quantidade de registros de ocorrência e respectivas irregularidades por municípios.

Os municípios de Campinas do Sul e Ronda Alta, respectivamente, concentram os registros de ocorrência e irregularidades, sobretudo por abrigar os principais núcleos de lazer do reservatório. Além deste fato, ressalta-se que dentre os 09 municípios lindeiros, Ronda Alta e Campinas do Sul são os

municípios que possuem maiores representatividade em extensão de APP com o reservatório.

Na Figura 8.8 é apresentada a localização das ocorrências de uso e ocupação irregular registradas no período. Observa-se que a maior parte das ocorrências foi registrada em pontos situados nos municípios de Ronda Alta e Campinas do Sul, onde, conforme mencionado, estão concentrados os principais condomínios de lazer nas margens do reservatório e com maior concentração de ocorrências também em anos anteriores.

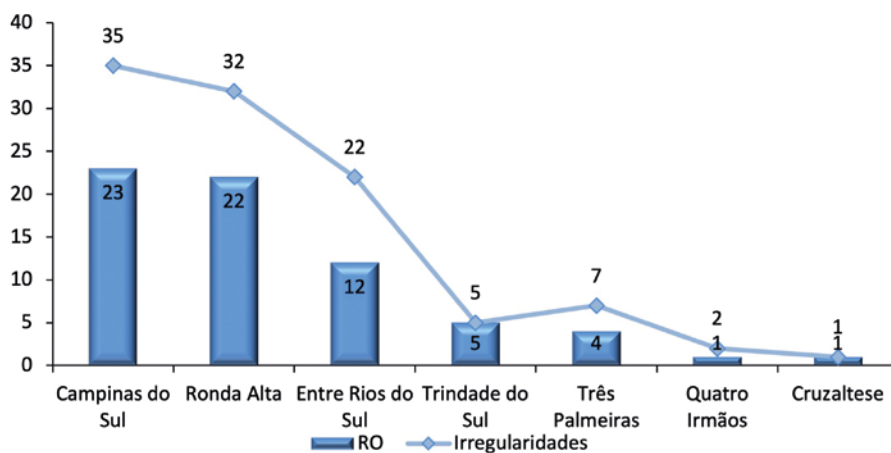


Gráfico 8.2 - Quantidade de registros de ocorrência e irregularidades por município em 2020.

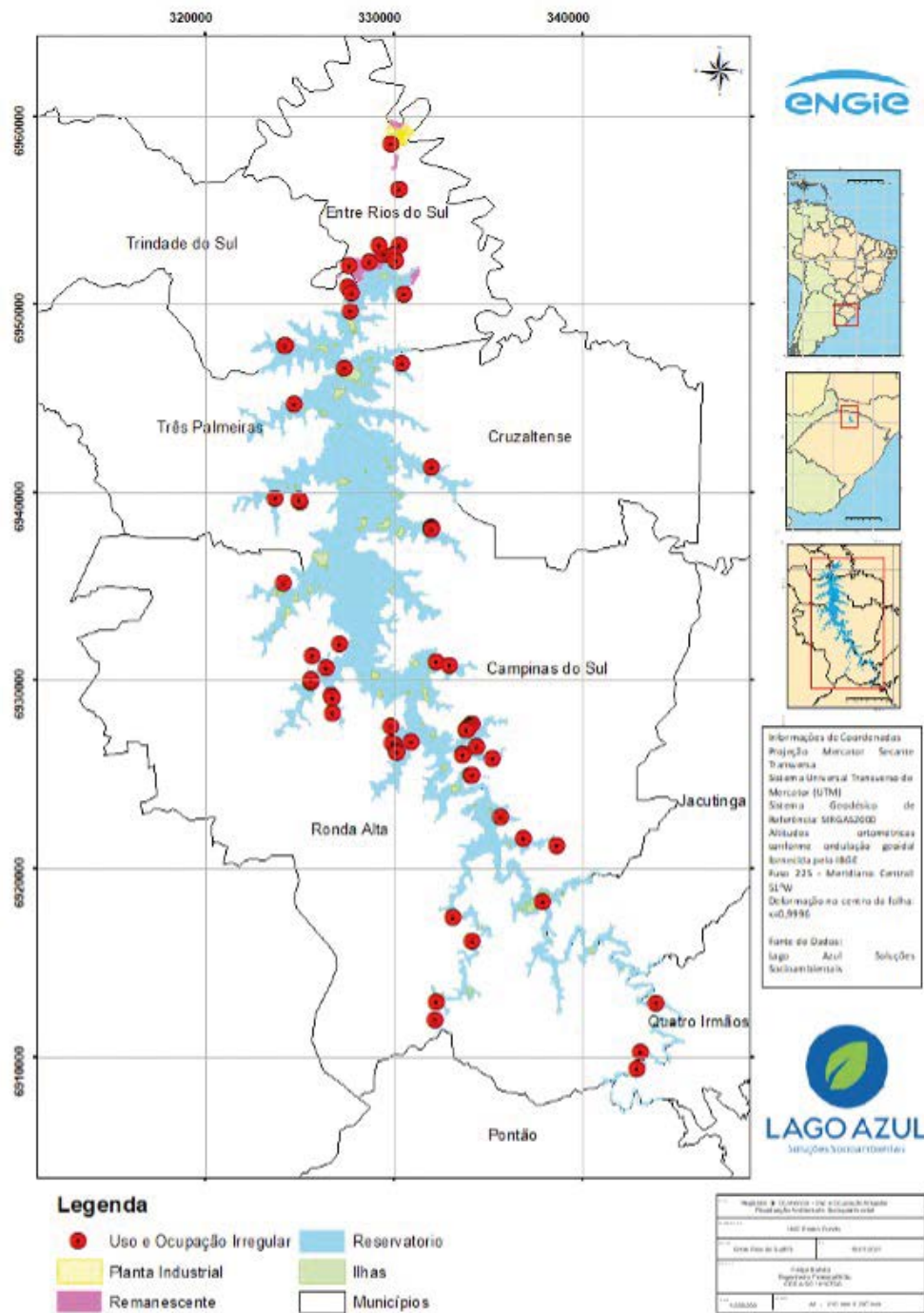


Figura 8.8 - Mapa de localização dos registros de ocorrência de uso e ocupação irregular em 2020.

8.3.1.3. SITUAÇÃO E ENCAMINHAMENTO DOS REGISTROS

Dos registros emitidos no período, 21 foram concluídos por denúncia à Brigada Militar Ambiental, além de 07 registros que foram concluídos após cumprimento de prazo amigável, 01 por abandono de área e 01 concluído após notificação verbal.

Os demais registros permaneceram com status

pendente, onde 22 necessitam da identificação de infrator, 12 aguardam notificação verbal, 02 aguardam a verificação de acordo amigável, 01 necessita de levantamento topográfico e 01 aguarda prazo amigável.

No Gráfico 8.3 apresenta-se o status dos registros, os quais foram classificados em Concluídos, Pendentes (em andamento) e identificados com o respectivo encaminhamento.

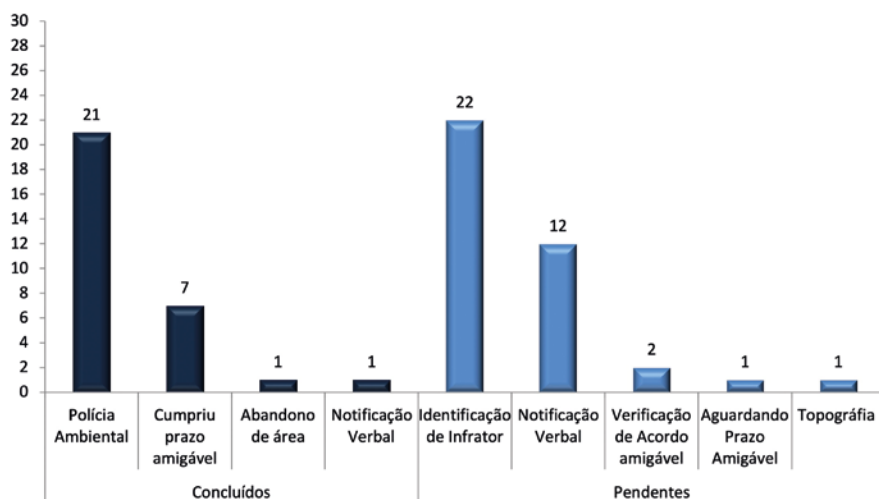


Gráfico 8.3 - Situação e encaminhamento dos registros de ocorrência de 2020.

8.3.2 VISTORIAS COMPLEMENTARES

No período foram realizadas 39 vistorias complementares, onde a principal demanda esteve relacionada às vistorias de rotina com o intuito de identificar infrator, notificar verbalmente ou verificar cumprimento de prazo amigável (34), seguida da

vistoria sob demanda da Assessoria Jurídica, com finalidade de verificar o cumprimento dos acordos judiciais (05).

A caracterização e número de vistorias complementares são apresentados na Tabela 8.1.

Caracterização	Número (Nº)
Rotina (Vistoria Identificação de Infrator, Notificação Verbal e Verificação de Prazo Amigável)	34
Vistorias sob demanda da Assessoria Jurídica (Acordos Judiciais)	05
Total	39

Tabela 8.1 – Vistorias complementares.
Fonte: Lago Azul Soluções Socioambientais, 2020.



Figura 8.9 – Verificação dos acordos judiciais após solicitação da Assessoria Jurídica – RO no Condomínio Passo da Entrada.



Figura 8.10 – Verificação dos acordos judiciais após solicitação da Assessoria Jurídica – RO no Condomínio Passo da Entrada.



Figura 8.11 – Atualização de registro após levantamento topográfico.



Figura 8.12 - Identificação de Infrator, Condomínio Martinazzo de Campinas do Sul-RS.

8.3.3 OCORRÊNCIAS EXTRAORDINÁRIAS

Em 2020 registraram-se ocorrências relacionadas com danos em cercas, incêndios florestais e formação de bolsões de acumulação de água. Cabe esclarecer que o surgimento dos bolsões de acumulação de águas é decorrente de um período de seca prolongada, necessitando monitoramento

periódico e, eventualmente, resgate da ictiofauna aprisionada.

Também foram registrados 02 Incêndios Florestais na região do Parque Náutico de Entre Rios do Sul, os quais foram controlados sem maiores danos à vegetação. Foram registradas ainda 02 Ocorrências Gerais referentes a danos em cercas nas áreas da Concessionária., conforme observado na Tabela 8.2.

Ocorrência	Número (Nº)
Abaloamento, Incêndio ou Naufrágio de Embarcações	-
Acidentes com Produtos Químicos Perigosos	-
Incêndios Florestais	02
Afogamentos	-
Formação de bolsões de acúmulo	29
Contaminação por Efluentes Líquidos	-
Contaminação por Resíduos Sólidos	-
Deslizamento de Taludes Marginais	-
Cheias Extraordinárias	-
Proliferação de Macrófitas Aquáticas	-
Ocorrências Gerais	2
Total	33

Tabela 8.2 – Ocorrências extraordinárias.
Fonte: Lago Azul Soluções Socioambientais, 2020.



Figura 8.13 – Atividade de resgate em bolsões de acumulação de água.



Figura 8.14 – Ocorrência envolvendo a ictiofauna – realização de soltura após resgate.



Figura 8.15 – Ocorrências gerais – Dano em cerca.



Figura 8.16 – Queimada situada no Parque Náutico, Entre Rios do Sul-RS.

8.3.4 VISTORIAS TÉCNICAS

Foram realizadas 83 vistorias técnicas no período compreendido neste relatório, sendo que as principais estiveram relacionadas ao monitoramento preventivo dos bolsões de acumulação de água no

período excepcional da seca. As demais vistorias compreendem as atividades de rotina e demandas do setor de Meio Ambiente.

O resultado, bem como o detalhamento destas 83 vistorias técnicas, é apresentado na Tabela 8.3.

Caracterização	Número (Nº)
Vistorias do Programa de Restauração Florestal das Ilhas e Vistoria em Áreas Remanescentes	11
SST (Vistoria para avaliação da Trilha Ecológica, dependências do CASAP, dentre outros)	04
Vistoria Taludes Marginais	03
Vistorias Gerais (atendimento ao setor de Meio Ambiente)	03
Monitoramento de Bolsões de Acumulação	58
Vistorias em Cabos de Sinalização Náutica	02
Vistoria em Placas de Sinalização	02
Total	83

Tabela 8.3 – Vistorias técnicas.
Fonte: Lago Azul Soluções Socioambientais, 2020.



Figura 8.17 – Monitoramento em bolsões de acumulação de água.



Figura 8.18 - Vistoria fluvial de rotina.



Figura 8.19 - Vistoria do Programa de Restauração Florestal Ilha 17.



Figura 8.20 – Monitoramento da Ilha 27 A.



Figura 8.21 - Vistoria para avaliação da sinalização náutica.



Figura 8.22 – Vistoria para verificação das placas de sinalização do empreendimento.

8.3.5 ACOMPANHAMENTOS TÉCNICOS

No período foi realizado 01 acompanhamento

técnico durante campanha de Balneabilidade e Qualidade da Água, realizado pela empresa Aquática no trecho 02 do reservatório.

Caracterização	Número (Nº)
Vistoria de acompanhamento – Campanha de Balneabilidade e Qualidade da Água	1
Total	1

Tabela 8.4 – Acompanhamentos técnicos.



Figura 8.23 - Acompanhamento a Campanha de Balneabilidade e Qualidade da Água.



Figura 8.24 – Detalhe da amostra de água.

8.3.6 ED. AMBIENTAL INFORMAL COM LINDEIROS

No período compreendido por este relatório, a atividade de educação ambiental desenvolvida pela equipe de fiscalização contemplou um público total de 93 pessoas e distribuição de 23 cartilhas do Plano de Uso, 23 folders do Novo Código Florestal e 13 cartilhas do Uso e Conservação do Solo.

Na Tabela 8.5 é apresentado o número de público atendido e número de material entregue (cartilhas e folders).

A sensibilização dos lindeiros abrangeu 92,21% do perímetro do reservatório, desde o início das atividades. O avanço do período foi de 1,23%, restando apenas 44 km de perímetro para contemplar a totalidade dos lindeiros em áreas rurais. Em virtude da problemática envolvendo a pandemia do novo coronavírus (COVID-19) as abordagens foram reduzidas e seguindo as orientações da Organização Mundial da Saúde (OMS). O mapa do avanço é apresentado na Figura 8.25.

Município	Público Atendido	Cartilha "Plano de Uso"	Código Florestal	Uso e Conservação de Solos
Ronda Alta	43	13	12	6
Campinas do Sul	29	6	7	4
Entre Rios do Sul	-	-	-	-
Trindade do Sul	-	-	-	-
Quatro Irmãos	4	1	1	-
Cruzaltense	-	-	-	-
Três Palmeiras	9	1	1	1
Pontão	4	1	2	1
Jacutinga	4	1	0	1
Total	93	23	23	13

Tabela 8.5 – Dados da educação ambiental feita pela equipe de fiscalização com os lindeiros em 2020.

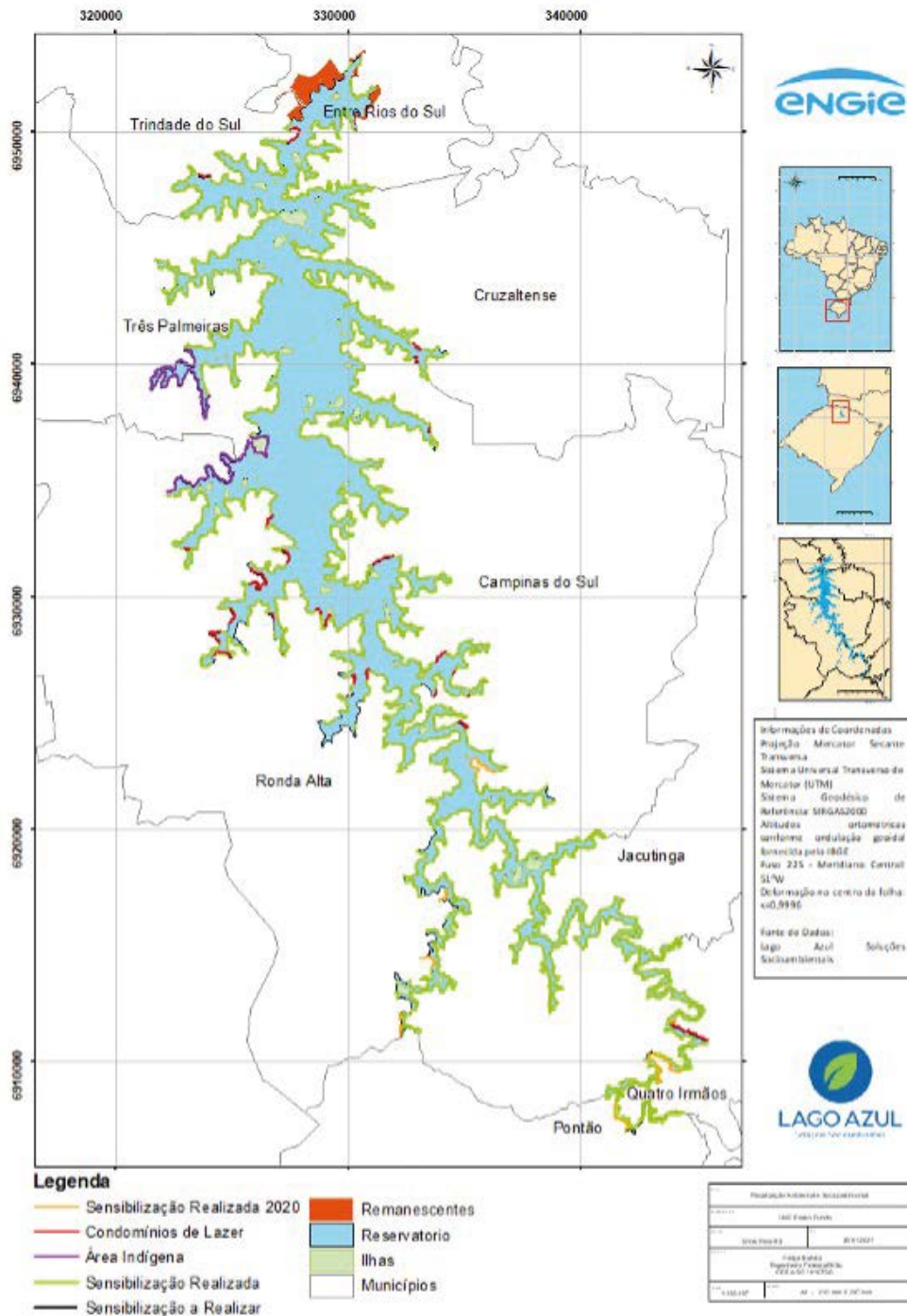


Figura 8.25 - Mapa do avanço da sensibilização dos lindeiros.



Figura 8.26 - Educação ambiental com lindeiros.



Figura 8.27 – Educação ambiental com lindeiros.

** Atividades realizadas anterior ao início da pandemia, portanto não era obrigatório o uso de máscara.*

8.3.7 PERMISSÕES DE USO

No período de abrangência do relatório não foram recebidas solicitações de permissão de uso (PU) por parte dos lindeiros.

8.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados coletados demonstram que os usos e ocupações irregulares estão vinculados à ação antrópica para fins de lazer ou avanço da área agrícola nas proximidades da Área de Preservação Permanente (APP) do reservatório. No período deste relatório constatou-se que a maioria das ocorrências permanecem concentradas junto aos condomínios de lazer, em que as irregularidades predominantes foram “Movimentação de Terra”, seguido de “Supressão Vegetal” e “Acesso Irregular”. Nos pontos de maior concentração dos registros realizou-se o trabalho de sensibilização, mediante entrega de material informativo sobre o uso correto das margens e a delimitação da APP.

Vale ressaltar que neste período as irregularidades “Edificações, Rampa, Trapiche Fixo”, foram pontuais, atestando que a informação preventiva junto aos novos núcleos de lazer vem surtindo efeito na comunidade lindeira.

Por fim, salienta-se que devido a pandemia, as abordagens realizadas junto à população lindeira foram efetuadas prioritariamente através ligações telefônicas e quando não se tinha outra opção de contato realizava-se abordagens presenciais, respeitando as orientações da Organização Mundial da Saúde (OMS), normativas legais e protocolos de segurança sanitária como distanciamento social, utilização de máscaras de proteção e álcool em gel para higienização de mãos e equipamentos.

RELACIONAMENTO E COMUNICAÇÃO COM A SOCIEDADE

9. Educação Ambiental

9.1 INTRODUÇÃO

Este capítulo apresenta os resultados do Programa de Educação Ambiental (PEA) da Usina Hidrelétrica Passo Fundo – UHE Passo Fundo, referente as atividades realizadas entre os meses de janeiro a dezembro de 2020.

O PEA da UHE Passo Fundo busca trabalhar com temas correlatos ao Meio Ambiente junto ao público-alvo definido para os municípios do entorno do reservatório. A partir da construção de conhecimentos e atitudes que visam à conservação e a sustentabilidade do ambiente, servindo como um elo de relacionamento entre o empreendimento e as comunidades.

De maneira geral, o PEA possui os seguintes objetivos:

- Sensibilizar a comunidade quanto à importância da conservação do meio ambiente;
- Proporcionar maiores conhecimentos sobre o local de abrangência do empreendimento, aspectos históricos, culturais, econômicos, políticos e ambientais;
- Sensibilizar a comunidade quanto à importância do cumprimento das leis ambientais;
- Estimular atitudes ambientais individuais e coletivas da comunidade do entorno do reservatório e suas margens;
- Desenvolver ações educativas, por meio de um processo participativo, para divulgar o plano de uso e ocupação das águas e entorno do reservatório da UHE Passo Fundo, alertando sobre as formas corretas de uso da área.

9.2 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

No ano de 2009 elaborou-se o planejamento das atividades da Educação Ambiental – EA associadas ao empreendimento, as quais foram desenvolvidas até o ano de 2013, tendo como abrangência, os nove municípios do entorno da UHE Passo Fundo. No ano de 2014 o Plano foi reformulado e contou com novo detalhamento dos objetivos, cronograma e atividades a serem desenvolvidas até dezembro de 2018. Em 2019 o PEA foi reestruturado, contendo novos objetivos, cronograma e atividades diferenciadas a serem executadas até o ano de 2020. Este novo documento visa atender as escolas e a população do entorno do reservatório (público-alvo).

O escopo dos atendimentos inclui diversas atividades, tais como: palestras, visitas à trilha ecológica, herbário, horto florestal e casa de máquinas, distribuição de material didático/informativo, concurso de desenho e redação, dinâmicas ambientais, trilha sensitiva, blitz ambiental, produtores de água, formação de professores, campanhas informativas, eventos em datas comemorativas, dentre outras. Todas as atividades possuíam temática voltada ao empreendimento e principalmente às questões ambientais correlacionadas, com ênfase nos problemas ambientais locais.

Os temas das atividades abrangem assuntos relacionados ao Meio Ambiente, Água, Biodiversidade e Energias Renováveis, Resíduos Sólidos, Fauna e Flora, Plano de Uso e Ocupação das Águas e Entorno do Reservatório da UHE Passo Fundo, Novo Código Florestal, Conservação de Nascentes e Preservação das APPs, Energia, Uso e Conservação do Solo e Uso Consciente de Defensivos Agrícolas, atendendo assim o solicitado pela Licença de Operação nº 2122/2013-DL.

O Programa também promove, contribui e apoia os projetos voltados a recuperação de Áreas de Preservação Permanente – APPs (nascentes e faixa ciliar), colocando à disposição da população a doação de mudas de espécies florestais nativas.

No ano de 2020, atendendo aos decretos estaduais e municipais referentes ao enfrentamento da pandemia do Novo Coronavírus (COVID-19), foram suspensas as aulas presenciais nas escolas e adotadas medidas preventivas de isolamento social, o que afetou o desenvolvimento do Programa de Educação Ambiental, especialmente as atividades com alunos, lindeiros e as visitas à usina. Portanto, os atendimentos do Programa aconteceram de forma remota e pontual perante parcerias com escolas e entidades locais, como a EMATER dos municípios lindeiros.

Para o ano de 2020, estava prevista a realização do III Encontro de Educação Ambiental (III EDEA). O encontro visa reunir os professores das escolas lindeiras com o objetivo de sensibilizar e estimular educadores e gestores da região sobre a importância das ações inovadoras para a Educação Ambiental no cotidiano escolar, através da realização de projetos.

O encontro também propunha reunir alunos destaques do III Concurso de Redação, que seriam premiados no próprio evento. Além da exposição dos projetos e premiação dos alunos destaques do concurso, o evento também proporcionaria a presença de profissional capacitado para presidir o evento e palestrar sobre o tema.

Ao iniciar o ano letivo, foram realizadas divulgações e os agendamentos de atividades relacionadas ao III EDEA junto as Secretarias de Educação e nas escolas lindeiras. Mas, devido a pandemia da COVID-19 e sua proporção, optou-se por suspender o evento.



9.2.1 VISITA À TRILHA ECOLÓGICA E UHE PASSO FUNDO

Essas atividades são ofertadas preferencialmente para alunos, professores e comunidades dos municípios do entorno do reservatório, porém, atende a qualquer público que apresentar interesse em realizá-las.

No período que compreende este relatório, ainda foi possível acompanhar uma visita à usina no mês de janeiro. O atendimento contou com um público de três pessoas do município de Salto do Jacuí (RS) e contemplou o Centro de Atividades Socioambientais e Patrimoniais (CASAP), onde foram apresentados vídeos institucionais da Engie Brasil Energia e explanado sobre os programas ambientais desenvolvidos na UHE Passo Fundo. Em seguida, foi realizada visita a Casa de Máquinas, onde um técnico da operação explicou sobre o processo de geração de energia.

9.2.2 EVENTOS E DATAS COMEMORATIVAS

Durante o ano de 2020, foram desenvolvidas atividades em datas comemorativas, as quais seguem detalhadas abaixo:

- **Dia Mundial do Meio Ambiente - 05 junho:** em parceria com a E.M.E.F. Alberto Rossetto do município lindeiro de Quatro Irmãos, o Programa de Educação Ambiental gravou um vídeo em comemoração à data, o qual traz a mensagem sobre os cuidados necessários com o meio onde vivemos. Junto ao vídeo, foram repassadas orientações sobre o plantio de mudas, considerando que a escola recebeu a doação de mudas nativas provenientes do Horto Florestal da UHE Passo Fundo.

Os alunos assistiram a um vídeo explicativo e no dia 05/06 realizaram o plantio, juntamente com apoio de seus familiares. Por meio de fotos e vídeos, os familiares registraram o momento do plantio. Com esta atividade foram atendidos 72 alunos das turmas do 1º ao 5º ano e realizada a doação de 105 mudas.



Figuras 9.1 e 9.2- Ações do Dia Mundial do Meio Ambiente. E.M.E.F. Alberto Rossetto. Quatro Irmãos.



Figuras 9.3 e 9.4- Ações do Dia Mundial do Meio Ambiente. E.M.E.F. Alberto Rossetto. Quatro Irmãos.

• **Dia da Árvore - 21 de setembro:** para a data comemorativa, foi planejado e elaborado um vídeo junto à diretora da E.M.E.F. Joaquim Nabuco, do município de Três Palmeiras. O vídeo traz a mensagem sobre a importância do plantio de árvores nativas, incentivando os alunos a comemorar a data realizando ações em prol do meio ambiente. Junto ao vídeo, foram repassadas orientações de plantio

de mudas, pois, essa escola também recebeu a doação de mudas nativas proveniente do Horto Florestal da UHE Passo Fundo. Os alunos assistiram ao vídeo e no mês de setembro realizaram o plantio, e puderam registrá-lo por meio de fotos e vídeos. Esta atividade contou com a participação de 54 pessoas e a doação de 180 mudas.



Figuras 9.5 e 9.6- Ações do Dia da Árvore. E.M.E.F. Joaquim Nabuco. Três Palmeiras.



Figuras 9.7 e 9.8- Ações do Dia da Árvore. E.M.E.F. Joaquim Nabuco. Três Palmeiras.

9.2.3 PRODUTORES DE ÁGUA

No período supracitado, por meio do Programa de Educação Ambiental em parceria com a EMATER e com os agricultores lindeiros, foram recuperadas seis nascentes localizadas no município lindeiro de Trindade do Sul. A atividade recebeu destaque no Jornal Folha da Produção (Figura 9.9).

Já no município lindeiro de Entre Rios do Sul, também em parceria com a EMATER, foram recuperadas

quatro nascentes em propriedades lindeiras. Além disso, apoiou-se outras 28 ações dentre elas a recuperação de nascentes, plantio na APP do reservatório e plantio em APP de rios, somando um total de 2.827 mudas doadas pelo Horto Florestal da UHE Passo Fundo.

Na Tabela 9.1 observa-se as ações realizadas, bem como o total de ações no período e o número de mudas doadas para cada finalidade.



Figura 9.9- Matéria divulgada no Jornal Folha da Produção referente ao Dia Mundial do Meio Ambiente, realizada no município de Trindade do Sul.

Ação	Nº de Ações	Nº de Mudas Doadas
Recuperação de Nascente	12	1.140
Plantio APP Reservatório	8	548
Plantio APP de Rio	8	1.139
Total	28	2.827

Tabela 9.1- Indicadores de doação de mudas, números de ações e número de mudas doadas.



Figuras 9.10 e 9.11- Recuperação de Nascente. EMATER. Trindade do Sul.



Figuras 9.12 e 9.13- Recuperação de Nascente. EMATER, Entre Rios do Sul.

9.2.4 MATERIAL DIDÁTICO

Foram elaborados e aplicados materiais didáticos, cartilhas e folders, subsidiando o desenvolvimento das atividades nas escolas e comunidades do entorno. Desde abril de 2009, até abril de 2017 foram elaborados 13 produtos, sendo eles:

- Folder de Divulgação do Programa de EA;
- Cartilha de Prevenção ao Mexilhão-dourado;
- Folder de Divulgação da Trilha Ecológica;
- Cartilha do Plano de Uso;
- Caderno Temático nº 1: Meio Ambiente;
- Caderno Temático nº 2: Água;
- Caderno Temático nº 3: Resíduos Sólidos;

- Caderno Temático nº 4: Flora;
- Caderno Temático nº 5: Ictiofauna;
- Folder do Novo Código Florestal;
- Cartilha Energia;
- Cartilha Uso e Conservação do Solo.
- Guia Ilustrado da Flora.

Os cadernos nº1, 2, 3, 4 e 5 tiveram sua distribuição/ aplicação concluída.

No período de janeiro a dezembro de 2020 foram entregues 59 materiais didáticos/informativos, distribuídos de acordo com o Gráfico 9.1.

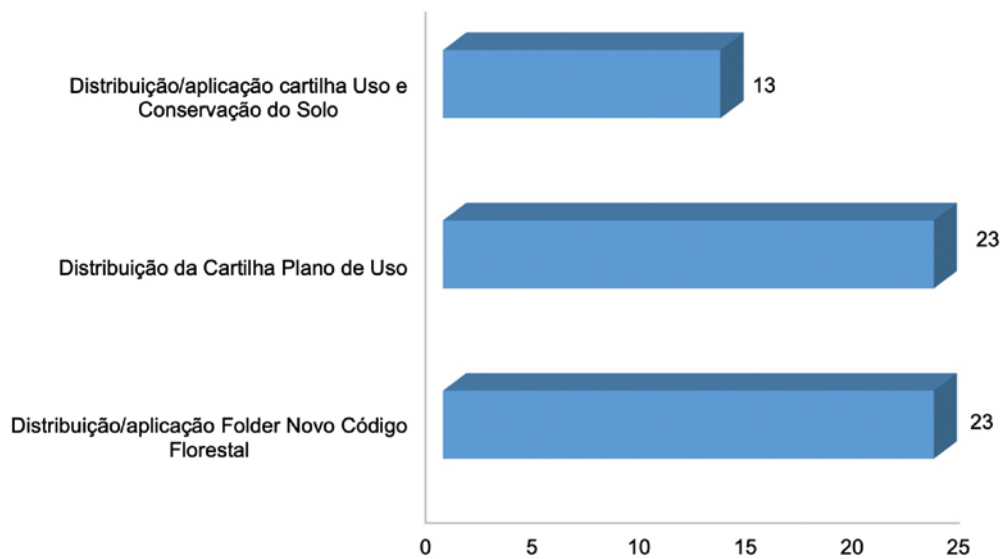


Gráfico 9.1. Dados dos materiais informativos e didáticos entregues durante o período do relatório.



Figura 9.14- Distribuição/aplicação das cartilhas educativas com lindeiros, Campinas do Sul.



Figura 9.15- Distribuição/aplicação das cartilhas educativas com lindeiros, Ronda Alta.

9.3 RESULTADOS

9.3.1 ATENDIMENTOS REALIZADOS

No período de janeiro a dezembro/2020 foram realizados 76 atendimentos. No Gráfico 9.2, apresentado a seguir, pode ser observada a distribuição dos temas dos atendimentos executados.

Do total de 76 atendimentos, 22 foram com escolas dos municípios lindeiros e Secretarias de Educação e 54 com a comunidade lindeira (condomínios, agricultores, dentre outros).

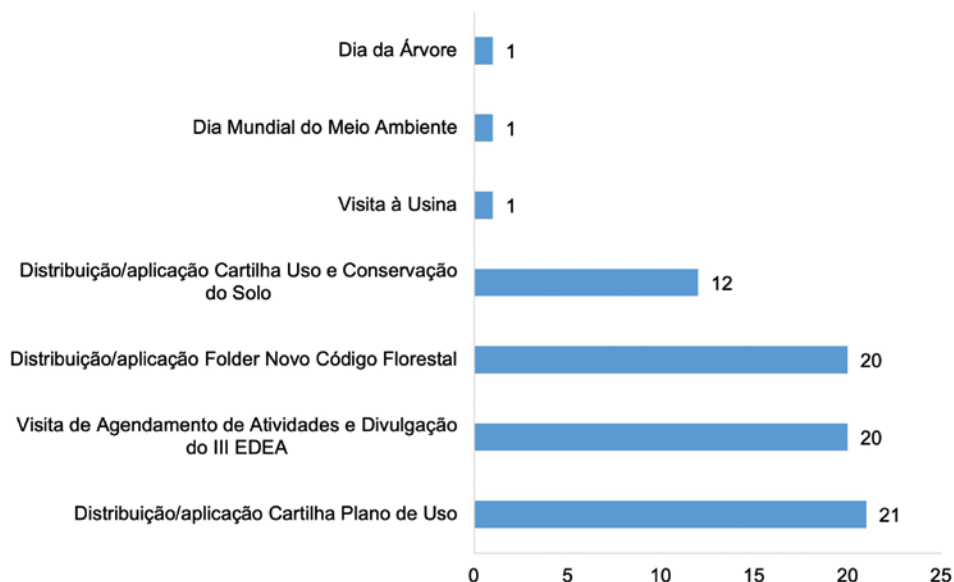


Gráfico 9.2. Distribuição dos temas dos atendimentos realizados no período do relatório.

9.3.2 PÚBLICO ATENDIDO

No referido período, atendeu-se um público de 263 pessoas sendo 119 alunos, 48 professores e 96 pessoas da comunidade lindeira. O Gráfico 9.3 demonstra a porcentagem de público atendido por categoria.

O Gráfico 9.4 apresenta o público atendido em cada município, no período do presente relatório.

Destaca-se que o público total dos municípios lindeiros de Quatro Irmãos e Três Palmeiras se sobressaíram aos demais, devido às atividades do Dia Mundial do Meio Ambiente e do Dia da Árvore que foram realizadas nas escolas destes municípios. Já no município de Cruzaltense não foram realizados atendimentos ao público.

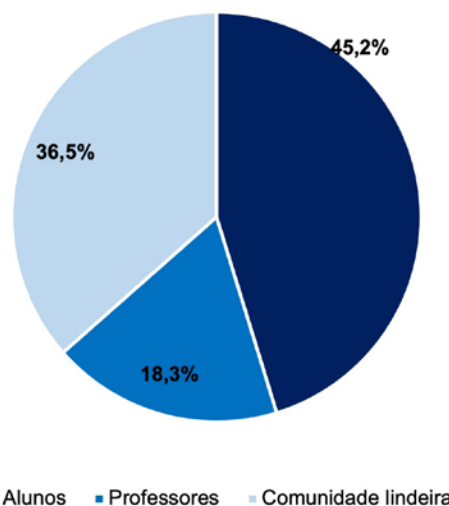


Gráfico 9.3. Percentual de pessoas atendidas, por categoria, no período de janeiro a dezembro/2020.

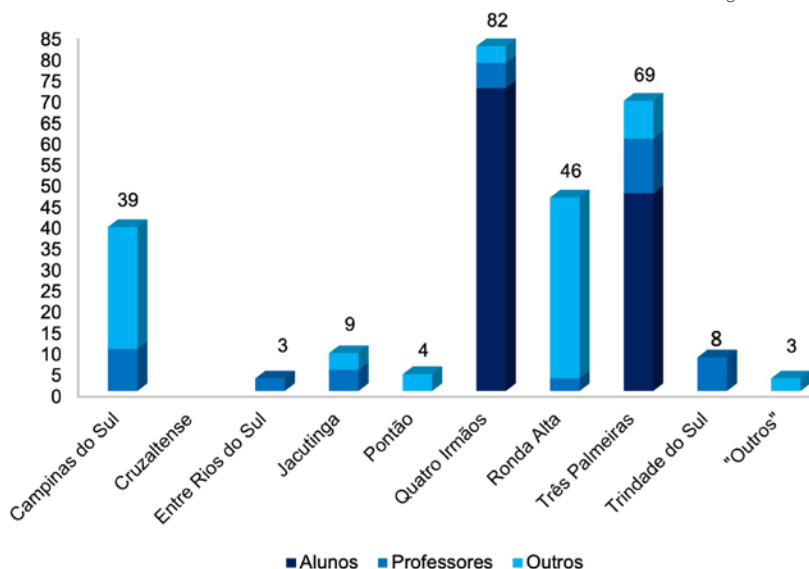


Gráfico 9.4. Quantidade de pessoas atendidas, por município, no período de janeiro a dezembro/2020.

A Tabela 9.2 demonstra os públicos atendidos nas diversas atividades desenvolvidas pelo Programa

de Educação Ambiental da UHE Passo Fundo no período de janeiro a dezembro de 2020.

Atividades	Alunos	Professores	Comunidade lindeira	Total de Pessoas	Nº de material entregue
Distribuição da Cartilha Plano de Uso	-	-	35	35	23
Visita à Usina	-	-	3	3	-
Visita de Agendamento e Divulgação do III EDEA	-	35	-	35	-
Distribuição/aplicação Folder Novo Código Florestal	-	-	34	34	23
Distribuição/aplicação Cartilha Uso e Conservação do Solo	-	-	24	24	13
Dia Mundial do Meio Ambiente	72	6	-	78	-
Dia da Árvore	47	7	-	54	-
Total	119	48	96	263	59

Tabela 9.2- Dados cumulativos do público atendido e material entregue pelo Programa de EA no período do relatório.

9.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No ano de 2020, em meados do mês de março, iniciaram as restrições decorrentes da pandemia do Novo Coronavírus (COVID-19), as quais refletiram na rotina do Programa de Educação Ambiental. De forma a reduzir a exposição e propagação da doença, foram suspensas as atividades e atendimentos presenciais nas instituições de ensino. Os Decretos nº 55.118 e nº 55.240 do Governo do Estado do Rio Grande do Sul estenderam a suspensão das aulas presenciais na rede pública, permitindo somente as aulas remotas.

No entanto, mesmo diante das dificuldades impostas pela pandemia, através de parcerias com duas escolas lindeiras foi possível organizar ações comemorativas ao Dia Mundial do Meio Ambiente e ao Dia da Árvore. As atividades foram orientadas e registradas por meio de vídeos didáticos educativos e contaram com a doação de mudas do Horto Florestal da UHE Passo Fundo.

Por fim, neste ano atípico o Programa de Educação Ambiental manteve os contatos com as instituições de ensino dos municípios lindeiros, buscando fortalecer o relacionamento e a receptividade para o desenvolvimento das ações do Programa, adaptadas ao cenário atual.

10. Ações Socioambientais

10.1 INTRODUÇÃO

Comprometida com a sustentabilidade, a Usina Hidrelétrica de Passo Fundo - UHE Passo Fundo procura manter uma relação de parceria com as comunidades na região. Dessa forma, este empreendimento tem atuado permanentemente no apoio e incentivo às iniciativas que fomentem o desenvolvimento social, cultural e econômico, a melhoria ambiental, as condições de trabalho e a qualidade de vida.

Este capítulo tem por objetivo relatar, de forma resumida, as principais ações socioambientais apoiadas pela UHE Passo Fundo no período de janeiro a dezembro de 2020.

10.2 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

A implantação de Centros de Cultura, nas diferentes regiões em que a Engie atua, vem sendo viabilizada por meio de recursos próprios e por recursos incentivados.

O Centro de Cultura de Entre Rios do Sul (RS), município sede da UHE Passo Fundo, foi pioneiro, sendo inclusive o primeiro projeto do gênero no país com 100% de isenção fiscal, através da Lei Federal de Incentivo à Cultura (Lei Rouanet – 8.313/91). Em operação desde 2011, tem a missão de promover o convívio comunitário para livre expressão de manifestações culturais e difusão de conhecimento, contribuindo para desenvolvimento sustentável da região. Busca ainda ser o centro de referência na região através de ações de preservação da cultura, resgate da história do município e vizinhanças, valorização dos costumes e tradições locais, desenvolvimento regional sustentável, redução do êxodo rural e urbano, principalmente entre os jovens na região de Entre Rios do Sul.

O Centro tem 1.075 m² incluindo um auditório de 150 lugares, oficinais, salas para exposições e reuniões comunitárias, museu, biblioteca e sala de inclusão digital, além de uma área coberta para feiras e exposições. É uma obra ambientalmente sustentável, com iluminação zenital, refrigeração natural e aproveitamento das águas das chuvas. A obra respeita a utilização das matérias-primas e padrões arquitetônicos locais – as paredes do prédio são feitas de basalto, rocha vulcânica, características da região.

Como premissa do projeto, o engajamento da comunidade na gestão do Centro se dá por meio

da Associação de Desenvolvimento Comunitário de Vila Alegre (ADECOPA), entidade sem fins lucrativos formada por moradores de Entre Rios dos Sul. Para que esse modelo de gestão fosse possível, a Engie investiu na capacitação em gestão cultural de membros da comunidade para assumir a coordenação do Centro e captar recursos para sua manutenção.



Figura 10.1 – Infraestrutura do Centro de Cultura Entre Rios do Sul.

10.3 RESULTADOS

10.3.1 CENTRO DE CULTURA ENTRE RIOS DO SUL

Desde o início de suas atividades, passaram pelo Centro de Cultura mais de 25 mil pessoas, tanto para assistir a espetáculos e exposições quanto para participar de cursos e oficinas oferecidos regularmente.

No ano de 2020, considerando a condição de estado de transmissão comunitária do coronavírus (covid-19) e as diversas normativas editadas, no âmbito Federal, Estadual e Municipal, com objetivo de conter a disseminação do vírus e, de forma a garantir a saúde e bem-estar de todos os envolvidos, não foram realizadas atividades no Centro de Cultura.

Espera-se que, no decorrer do ano de 2021, as atividades possam ser retomadas com toda a segurança necessária para todas as partes interessadas.

10.3.2 OUTRAS AÇÕES E INICIATIVAS RELEVANTES

A seguir são descritas as demais ações socioambientais apoiadas pela Engie (UHE Passo Fundo) que merecem destaque no período:

- Comemoração ao Dia Internacional da Mulher - Entre Rios do Sul;
- Camisetas para equipe feminina de futebol - "As Guerreiras";
- Revitalização das estruturas da Associação Atlética Social e Esportiva – FASE;
- EBOOK - As plantas cuidando de Você e Sua Família – Emater/RS;
- Projeto Vida e Movimento - Instituto de Promoção Educacional de Assistência Social e Tratamento de Saúde de Campinas do Sul.

A Engie buscou, ainda, fortalecer a corrente de solidariedade formada para combater a pandemia no Brasil, através de ações sociais, atuando junto às comunidades onde está inserida e também às organizações dedicadas a pesquisar saídas para a crise de saúde pública. Algumas das ações podem ser destacadas:

- Foram desenvolvidas, junto aos colaboradores, campanhas para doação em espécie à uma das instituições parceiras, sendo que a Engie triplicaria o valor doado. No total, foram realizadas 3 campanhas e cerca de 1.000 colaboradores participaram da iniciativa e os valores foram revertidos na compra de cestas básicas e itens de limpeza para família que encontram-se em situação de vulnerabilidade durante o período da pandemia do Covid-19.
- Recursos do subcrédito social do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) foram direcionados para auxiliar grupos em situação de vulnerabilidade, incluindo indígenas, pescadores, produtores rurais, comunidades vulneráveis e profissionais da saúde. Também foram realizadas doações de cestas básicas, kits de higiene, equipamentos de proteção individual e kits de testagem.
- Parcerias com empresas do setor elétrico para arrecadar recursos para o fundo emergencial da Fundação Instituto Oswaldo Cruz (Fiocruz), visando aumentar a produção de testes diagnósticos da covid-19.
- Foram aportados recursos para obras de ampliação e preparação de UTIs destinadas ao tratamento de pacientes com a Covid-19 em hospitais.

- Doação de energia elétrica necessária no processo produtivo de álcool gel e outros produtos de higiene.

- O impulso ao empreendedorismo também está entre os eixos do projeto Mulheres do Nosso Bairro, lançado em 2020 para ajudar mulheres das comunidades locais a superarem os efeitos negativos da pandemia. Entre essas iniciativas estão o fomento ao empreendedorismo, cursos on-line de capacitação gratuitos, informações sobre redes de apoio, ações de sensibilização e conscientização para combater a violência doméstica, além de suporte à saúde gestacional. O projeto abrange mais de 100 municípios, em 13 estados do Brasil.

10.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A implantação de Centros de Cultura e Sustentabilidade em municípios de pequeno porte, que abrigam empreendimentos operados pela Engie, tornou-se uma das principais ações de responsabilidade socioambiental da Companhia, refletindo seu compromisso com o desenvolvimento das comunidades onde está inserida. Representam uma forma de levar a essas comunidades melhores oportunidades de desenvolvimento social, com a garantia de que os investimentos captados serão integralmente aplicados em benefício da coletividade.

As principais ações compõem os planos anuais da Companhia para seus Programas de Responsabilidade Social – Desenvolvimento Cultural, Melhoria Ambiental e Inclusão Social.

CONDICIONANTES

ITEM	DESCRIÇÃO DA CONDICIONANTE	SITUAÇÃO	ANDAMENTO
2.1	O empreendedor deverá dar continuidade aos esforços para a manutenção de uma Área de Preservação Permanente no entorno do reservatório através de ações de esclarecimentos no que se refere às margens do reservatório e a regularização das propriedades.	São permanentes as ações executadas pela UHE Passo Fundo de forma direta e indireta. As ações diretas consistem nas atividades de educação ambiental, visitas da comunidade no herbário e horto florestal da usina, fiscalização ambiental e plantios nas ilhas do reservatório, doações de mudas para projetos específicos. Já as ações indiretas consistem de relações institucionais com Brigada Ambiental, com o comitê de bacia hidrográfica do rio Passo Fundo, com Universidades Regionais e parcerias locais com pequenos proprietários na área de influência direta do reservatório. O capítulo "Educação Ambiental e Relacionamento com a Sociedade" e "Gestão do Uso e Ocupação do Reservatório e Entorno" abordam maior detalhamento das ações de esclarecimento sobre o correto uso das margens ou sua regularização.	EM ATENDIMENTO
2.2	Deverá ser dada continuidade na implantação do Plano de Uso e Ocupação das Águas e do Entorno do Reservatório da UHE Passo Fundo através de ações junto as Prefeituras, Ministério Público, Comitê de Bacia e demais usuários das margens com vistas a adequação do uso e recuperação da APP, além da divulgação sobre o disciplinamento do uso das margens e do entorno do reservatório.	Os Programas previstos no Plano de Uso e Ocupação do Entorno do Reservatório (Plano de Uso) e que possuem competência direta da UHE Passo Fundo, continuam sendo executados e divulgados de forma sistemática nas diversas ações socioambientais. As atividades previstas no Plano de Uso, por exemplo, monitoramento da ictiofauna e qualidade da água, ações socioambientais, restauração florestal, fiscalização ambiental e sociopatrimonial permanecem em andamento. A Ed. Ambiental é o principal instrumento de divulgação do Plano de Uso, haja vista que os diversos eventos e palestras na rede municipal de ensino público permitem o esclarecimento do uso correto das margens. Neste relatório as ações relativas ao Plano de Uso estão detalhadas no bloco "Relacionamento e Comunicação com a Sociedade".	EM ATENDIMENTO

ITEM	DESCRIÇÃO DA CONDICIONANTE	SITUAÇÃO	ANDAMENTO
3.1	<p>Deverá ser dada continuidade ao Monitoramento Limnológico e análise da balneabilidade nos sete pontos já amostrados, contemplando:</p> <p>3.1.1 Frequência semestral para os parâmetros temperatura da água, OD, porcentagem de saturação, condutividade, pH, transparência, alcalinidade, turbidez, sólidos totais, sólidos suspensos totais, nitrato, nitrito, nitrogênio amoniacal, nitrogênio total Kiedahl, fósforo total, fosfato total, DQO, DBO, clorofila a, fitoplâncton, zooplâncton e coliformes tolerantes.</p> <p>3.1.2 Frequência bianual para metais pesados em água e sedimento (Chumbo, Cobre, Cromo, Mercúrio, Níquel e Zinco)</p> <p>3.1.3 Nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro, nos pontos de balneabilidade deverão ser amostrados os parâmetros Temperatura, OD, pH, Condutividade elétrica, Transparência e Coliformes termotolerantes.</p> <p>3.1.4 Os dados deverão ser acompanhados de Relatório com interpretação dos dados analíticos e comparados à Resolução CONAMA 357/2005.</p> <p>3.1.5 Ao final do 3º ano de monitoramento de qualidade da água, deverá ser elaborado um parecer com a interpretação do conjunto de resultados obtidos até este momento, para subsidiar as condições de continuidade do programa após o 4º ano (parâmetros e frequência das amostragens).</p>	<p>O monitoramento Limnológico e da balneabilidade estão sendo executados conforme a descrição desta condicionante. Relativamente aos Laudos Químicos nos quais se baseiam os índices, análises e interpretações contidos capítulo "monitoramento de águas superficiais", estão em anexo deste relatório.</p>	EM ATENDIMENTO
4.1	<p>Deverá ser dada continuidade ao Programa de Ictiofauna com a avaliação da dinâmica das comunidades de peixes, avaliação do estoque de peixes e a determinação do índice de diversidade de espécies existentes no reservatório.</p>	<p>O monitoramento da ictiofauna é realizado semestralmente (período frio e quente) em 05 pontos: jusante do barramento e casa de máquinas, início/meio/final do reservatório e jusante da casa de máquinas. Em 2020 a ictiofauna na área de influência da UHE Passo Fundo foi representada por 30 espécies de peixes, agrupadas em 18 gêneros, oito famílias e quatro ordens. Characiformes foi o grupo mais representativo, com 15 espécies e quatro famílias, com destaque para Characidae, seguido por Siluriformes, com 10 espécies e duas famílias com maior representatividade da família Loricariidae. A maioria das espécies são de pequeno porte, não migradoras e de origem autóctone (nativas). O reservatório apresentou elevada frequência de peixes onívoros e detritívoros. O ponto "P5" (Balneário Entre Rios do Sul) apresentou maior riqueza de espécies, diversidade e uniformidade na assembleia íctica. Já o ponto "P7", situado a jusante da casa de máquinas e que apresenta diferentes habitats, apresentou a maior abundância de indivíduos, CPUE em número, biomassa e dissimilaridade.</p>	EM ATENDIMENTO

ITEM	DESCRIÇÃO DA CONDICIONANTE	ANDAMENTO	SITUAÇÃO
4.2	Não é permitida a introdução de espécies da fauna íctica exóticas ou alóctones no rio ou no reservatório (Lei Federal n° 9.605/98, regulamentada pelo Decreto Federal n° 3.179/99).	A UHE Passo Fundo não possui o procedimento de introdução de espécies exóticas ou alóctones no reservatório, bem como orienta aos interessados quanto ao impedimento legal dessa conduta.	EM ATENDIMENTO
5.1 5.2 e 5.3	DQuanto à autorização para manejo e captura de fauna: 5.1 Objeto 5.1.1 Captura e coleta de animais silvestres e material zoológico. 5.1.2 Transporte de animais silvestres e material zoológico. 5.2 Procedência 5.2.1 Captura, resgate e manejo de ictiofauna para atendimento do monitoramento da ictiofauna da UHE Passo Fundo, conforme projeto anexado junto ao processo 16461-05.67/12-0. 5.3 Destino 5.3.1 Os exemplares da fauna silvestre capturados, após a identificação deverão ser soltos na área de captura. 5.3.2 A coleta de espécimes não identificados in loco ficará limitada a 04 (quatro) exemplares por morfotipo.	O monitoramento da ictiofauna segue as instruções para manejo e captura de peixes conforme a autorização contida nessa Licença de Operação. Não foram identificadas espécies desconhecidas no reservatório ou a jusante.	EM ATENDIMENTO
5.4	Esta Autorização não permite o transporte de animais vivos para além da área do empreendimento, salvo situações expressamente autorizadas pela FEPAM.	A UHE Passo Fundo não transporta peixes vivos além da área do reservatório.	EM ATENDIMENTO
5.5	5.5.1 Peixes – amostragem em cinco pontos com o uso de redes de espera, peneirão, tarrafa e picaré (rede de arrasto) e espinhel; redes de espera, permanecendo na água por aproximadamente 14hs em cada ponto amostral; peneirão com esforço de 5 arrastos por ponto amostral; tarrafa com esforço de 5 lances por ponto amostral; picaré com esforço de três arrastos por ponto amostral.	O procedimento e aparatos de pesca utilizados no monitoramento da ictiofauna estão em conformidade com o descrito nesta condicionante. Saliencia-se que os petrechos ou esforço de coleta podem variar conforme as condições de campo.	EM ATENDIMENTO

ITEM	DESCRIÇÃO DA CONDICIONANTE	SITUAÇÃO	ANDAMENTO
5.6	<p>5.6.1 O técnico responsável pelo monitoramento deverá levar consigo cópia desta Licença de Operação, ART atualizada e documento comprovando a atividade profissional.</p> <p>5.6.2 No caso de alteração da equipe técnica, a FEPAM deverá ser comunicada antecipadamente.</p> <p>5.6.3 Demais condicionantes</p> <p>5.6.3.1 A autorização de manejo visa à execução de levantamento de fauna contido no processo administrativo 16461.0567/12-0, no reservatório da UHE Passo Fundo.</p> <p>5.6.3.2 Essa autorização não permite o transporte de animais vivos para fora da área do empreendimento, salvo situações expressamente autorizadas pela FEPAM.</p> <p>5.6.3.3 As coletas deverão se restringir a espécimes cuja espécie não puder ser identificada in loco.</p> <p>Casos excepcionais deverão ter autorização expressa da FEPAM.</p> <p>5.6.3.4 Deverão ser enviados relatórios anuais das atividades desenvolvidas.</p> <p>5.6.3.5 A não observância de quaisquer dessas condicionantes e normas implicará na suspensão desta Autorização.</p>	<p>O monitoramento da ictiofauna segue as instruções para manejo e captura de peixe, bem como possui equipe técnica devidamente habilitada para a execução das atividades.</p>	EM ATENDIMENTO
6.1	<p>Deverá ser dada continuidade ao Programa de Composição Florística através da implantação de herbário florestal, em complementação ao viveiro florestal, contendo as espécies nativas da região fitogeográfica da UHE Passo Fundo.</p>	<p>O herbário florestal continua sendo importante instrumento de educação ambiental da UHE Passo Fundo, concentrando as principais espécies florestais da área de abrangência direta da usina. Em 2020, decorrente das medidas de combate à pandemia pela covid-19, foi necessária a restrição de acesso ao herbário.</p>	EM ATENDIMENTO
6.2	<p>Deverá ser dada continuidade ao Programa de Restauração Florestal através do plantio de espécies arbóreas nas ilhas e de esforços interinstitucionais para recuperação florestal no entorno do reservatório.</p>	<p>Em 2020 foram plantadas cerca de 20 mil mudas de 54 espécies nativas. Nesse ano o programa de restauração das ilhas obteve o alcance de 97% do seu escopo inicialmente previsto. As ações interinstitucionais permanecem concentradas em projetos específicos envolvendo parceiros de interesse, participação em fóruns específicos e, principalmente, as atividades de educação ambiental e orientações de campo da equipe de fiscalização ambiental, como instruções sobre o uso correto das margens e conciliação nos casos de usos irregulares.</p>	EM ATENDIMENTO
6.3	<p>Não poderão ser introduzidas espécies da flora exóticas na área do empreendimento.</p>	<p>A UHE Passo Fundo está ciente da não executar plantios com espécies da flora exótica nas ilhas ou nas margens do reservatório.</p>	EM ATENDIMENTO

ITEM	DESCRIÇÃO DA CONDICIONANTE	ANDAMENTO	SITUAÇÃO
7.1	Deverá ser dada continuidade ao Programa de Vigilância do Reservatório através da fiscalização ambiental e sócio-patrimonial.	Em 2020 a equipe de fiscalização ambiental e sociopatrimonial identificou 104 usos irregulares de diferentes tipologias nas margens e nas águas do reservatório. Essas irregularidades puderam ser agrupadas em 68 registros de ocorrências (ROs). situação das correções de usos irregulares das margens estão na fases: (i) "concluído" - sendo aqueles decorrentes de acordos extrajudiciais ou dos procedimentos administrativos da brigada militar ambiental; (ii) "em andamento" - processos na fase de acordos extrajudiciais e/ou que tramitam nos procedimentos administrativos ou jurídicos dos órgãos públicos competentes. É importante reiterar que a equipe de fiscalização ambiental e sociopatrimonial orienta aos interessados sobre o correto uso das margens, conforme estabelece o Plano de Uso e Ocupação do Reservatório e a condicionante 2.1 desta L.O. Cabe informar que a equipe de campo vem inspecionando periodicamente as áreas sujeitas à formação de bolsões isolados de acúmulo de água após longos períodos sem chuvas. Nesse sentido, foi informado à Fepam (CE-EBE-UHPF-0010/2020) algumas medidas de precaução para se evitar eventuais casos de aprisionamento da ictiofauna e, no caso de ocorrência dessa natureza, a equipe é capacitada para executar o salvamento de peixes diante dessa ocorrência extraordinária.	EM ATENDIMENTO
8.1	Deverá ser dada continuidade ao Programa de Educação Ambiental incluindo as temáticas sobre resíduos sólidos, uso adequado do solo e uso de defensivos agrícolas.	A Ed. Ambiental é uma das principais ferramentas para alcançar a comunidade do entorno do reservatório, sensibilizando esse público sobre as diversas matérias que interferem sobre o meio em que vivem. Em 2020 as atividades relacionadas com o Programa de Educação Ambiental (PEA) foram suspensas devido às normativas relacionadas com o controle da pandemia sanitária causada pela Covid-19. Diante disso, o PEA buscou adaptar-se a uma nova realidade na qual utilizam-se meios tecnológicos para a realização de atividades virtuais. Foram realizados encontros presenciais e virtuais nesse ano de 2020, haja vista que até março de 2020 (início da pandemia) as agendas presenciais foram cumpridas. Nesse contexto, foram atendidas 263 pessoas através de 72 atendimentos. Cabe ressaltar que neste período cujos encontros presenciais foram restritos, a equipe do PEA buscou contatos periódicos com as secretarias municipais de educação com o objetivo de construir alternativas conjuntas de alcance do programa aos alunos da rede pública de ensino.	EM ATENDIMENTO
9.1	As instalações sanitárias deverão possuir esgotamento próprio com tratamento de efluentes ou haver coleta dos efluentes e comprovação do envio a locais devidamente licenciados por esta Fundação.	A UHE Passo Fundo possui ETE contendo reator e biorreator, sendo que em 2020 foi destinado o lodo decorrente da limpeza do sistema por empresa devidamente licenciada.	EM ATENDIMENTO
9.2	Deverá haver manutenção periódica das fossas de acordo com a NBR 7229.	De acordo com os procedimentos internos da UHE Passo Fundo, a fossa séptica é inspecionada periodicamente, garantindo o cumprimento dos requisitos da NBR 7229.	EM ATENDIMENTO

ITEM	DESCRIÇÃO DA CONDICIONANTE	SITUAÇÃO	ANDAMENTO
9.3	Deverá ser mantido o treinamento de todos os funcionários envolvidos na operação do empreendimento visando à adoção de posturas relacionadas à mitigação dos impactos ambientais relacionados à operação da usina.	As competências, treinamentos e conscientização dos empregados e prestadores de serviços da UHE Passo Fundo são realizadas conforme procedimentos internos no âmbito do Sistema Integrado de Gestão (SIG) da Companhia. Além disso, são realizados simulados de cenários de emergências ambientais conforme o Plano de Respostas às Emergências (PRE).	EM ATENDIMENTO
9.4	O poço de drenagem, o poço de esgotamento e a caixa separadora de óleos e graxas deverão ter manutenção periódica, garantindo sua eficiência.	A UHE Passo Fundo possui procedimento operacional para a realização de inspeções periódicas nestes equipamentos e busca identificar anormalidades ou presença de resíduos.	EM ATENDIMENTO
9.5	Deverão ser mantidas em operação as estações pluviométricas e fluviométricas associadas a empreendimentos hidrelétricos, conforme determinação da ANEEL	As estações hidrometeorológicas (pluviometria e fluviometria) estão em operação conforme determinação da Resolução conjunta ANA-ANEEL nº03/2010. A rede de monitoramento fluviométrico da UHE Passo Fundo possui 09 estações de medição de descarga líquida e sólida. Em 2020 as descargas líquidas variaram entre 7,8 m³/s e 34,5 m³/s, sendo que a produção específica média de sedimentos na estação UHE Passo Fundo Montante (Barra do Facão) foi de 37 t/km².ano (valor baixo). Já as estações pluviométricas registraram totais anuais entre 80% e 87% dos valores esperados para o período quando comparados com médias históricas.	EM ATENDIMENTO
10.1	Os Programas Ambientais deverão ter sua continuidade de execução conforme já aprovados pela FEPAM.	Os programas ambientais estão sendo continuados conforme constam na Licença de Operação – L.O N.º 2122 / 2013-DL.	EM ATENDIMENTO
10.2	Antes do encerramento de qualquer Programa, o empreendedor deverá apresentar uma avaliação das ações executadas, considerando a necessidade ou não de continuidade de tais ações e monitoramentos além do prazo anteriormente previsto.	A UHE Passo Fundo tem ciência do disposto nesta condicionante e até o momento nenhum programa anteriormente previsto foi encerrado.	EM ATENDIMENTO
10.3	Qualquer alteração de frequência, parâmetro ou mesmo término de monitoramentos e Programas Ambientais somente poderão ser efetivados após avaliação e aprovação formal da Fepam.	A UHE Passo Fundo tem ciência do disposto nesta condicionante. Qualquer alteração no escopo das atividades é submetida à equipe técnica da Fepam para anuência ou autorização prévia.	EM ATENDIMENTO
10.4	A execução das atividades previstas nos Programas Ambientais deverá ser apresentada a esta Fundação mediante a entrega de relatórios anuais impressos (resumo) e em meio digital (completo), contendo as atividades realizadas e previstas, laudos, resultados cumulativos e fotos da execução dos serviços.	Anualmente são entregues relatórios anuais contemplando todas as atividades dispostas nesta licença de operação.	EM ATENDIMENTO
10.5	Deverá ocorrer a divulgação em site da empresa dos resultados dos programas e monitoramentos ambientais executados durante toda a vida útil do empreendimento.	Os relatórios anuais, Plano de Uso e dados de hidrologia estão publicados na página eletrônica da Engie Brasil Energia / UHE Passo Fundo (https://www.engie.com.br/complexo-gerador/usinas/usina-hidreletrica-passo-fundo)	EM ATENDIMENTO

ITEM	DESCRIÇÃO DA CONDICIONANTE	ANDAMENTO	SITUAÇÃO
11.1	Em caso de necessidade de empréstimo de material mineral a ser utilizado nas áreas do empreendimento, este deverá ser oriundo de local devidamente licenciado por esta FEPAM.	No período de vigência e validade desta licença não foi necessário utilizar qualquer área de empréstimo para extração de material mineral com fins construtivos na UHE Passo Fundo.	EM ATENDIMENTO
12.1	Todos os resíduos gerados na operação do empreendimento deverão ser comprovadamente destinados a locais devidamente licenciados por esta Fundação.	A UHE Passo Fundo possui procedimento específico denominado "Plano de Gerenciamento de Resíduos da UHE Passo Fundo", o qual atende aos requisitos para o gerenciamento de resíduos conforme dispõe a política nacional de resíduos sólidos (Lei nº 12.305/10) destinando seus resíduos para locais devidamente licenciados.	EM ATENDIMENTO
13.1	O armazenamento de óleos lubrificantes deverá atender às recomendações técnicas observando as exigências dos setores de saúde, agricultura e meio ambiente de acordo com normas técnicas da ABNT nº: NBR nº 9843/87, Lei Est. 9921/93, Decreto Est. 38356/98.	O armazenamento de produtos químicos perigosos é realizado conforme os procedimentos internos do Sistema Integrado de Gestão - SIG da UHE Passo Fundo, nos quais possuem as principais exigências da legislação ambiental, de saúde e segurança.	EM ATENDIMENTO
13.2	Caso a atividade utilize óleos lubrificantes em embalagens plásticas, deverá entrar em contato com o(s) fornecedor(es) atacadista(s) (fabricante ou fornecedor) para que estes realizem a coleta das embalagens plásticas pós-consumo. A coleta é gratuita e o coletor fornece comprovante de coleta em atendimento a Portaria SEMA/FEPAM nº 001/2003. O telefone para contato com os distribuidores e fabricantes regularizados constam da Licença Ambiental destes e estão disponíveis para consulta no site da FEPAM com o código da atividade 3117.00.	A destinação das embalagens plásticas de produtos oleosos é realizada conforme os procedimentos internos do Sistema Integrado de Gestão - SIG da UHE Passo Fundo, nos quais possuem as principais exigências da legislação ambiental, de saúde e segurança.	EM ATENDIMENTO
13.3	Caso a atividade adquira óleo lubrificante em embalagens plásticas apenas no comércio varejista, deverá fazer a devolução voluntária no ponto de compra. O comércio varejista de óleos lubrificantes (lojas, supermercados, etc.) não realiza a coleta das embalagens, mas é ponto de coleta dos fornecedores imediatos.	A UHE Passo Fundo busca atender as melhores práticas no seu gerenciamento de resíduos. Quando aplicável, é adotada a logística reversa para a destinação de embalagens retornáveis aos fornecedores para fins de reutilização ou reciclagem.	EM ATENDIMENTO
13.4	O local da troca de óleo lubrificante deverá possuir bacia de contenção sobre piso de concreto, para armazenagem de óleo lubrificante usado em tonéis. A bacia de contenção deve ser calculada para conter todo o volume do(s) tonel(is); não será aceito tanque subterrâneo para armazenagem de óleo lubrificante usado.	A UHE Passo Fundo possui local apropriado para depósito de tambores de óleo lubrificante contendo mureta de contenção contra vazamentos de óleo, sendo compatível o volume calculado de armazenagem com a capacidade da bacia de contenção.	EM ATENDIMENTO
13.5	A lavagem de máquinas e equipamentos deverá ser realizada em rampas ou áreas dotadas de piso impermeável com drenagem para caixa separadora água/óleo.	A manutenção em equipamentos segue os procedimentos do Sistema de Integrado de Gestão - SIG, os quais estabelecem os critérios para identificação dos aspectos e impactos ambientais, bem como as respectivas avaliações para controlar os possíveis riscos de poluição. Peças e equipamentos possuem local adequado para sua lavagem e limpeza.	EM ATENDIMENTO

ITEM	DESCRIÇÃO DA CONDI- CIONANTE	SITUAÇÃO	ANDAMENTO
14.1	Deverão ser realizadas auditorias ambientais periódicas, atendendo o disposto no Capítulo XII do Código Estadual do Meio Ambiente.	A UHE Passo Fundo tem ciência dos critérios que dispõe o cap. X da Lei 15.434/20 e Portaria Fepam 32/2016. Desse modo, foi enviado à Fepam o ofício CE-EBE-UHPF-0003/2021-V.1 (mar/2021) cujo anexo contém o relatório denominado "auditoria ambiental 2020", tocante à verificação feita em dezembro de 2020, bem como seu "plano de ação para atendimento ao relatório de auditoria ambiental periódica". Complementarmente, são realizadas auditorias semestrais internas e externas no âmbito do Sistema Integrado de Gestão – SIG. A verificação para certificação da UHE Passo Fundo, conforme os padrões ISO 9001, ISO 14001 e OHSAS 18000, é feita pela empresa Bureau Veritas Certification – BVC.	EM ATENDIMENTO
14.2	A renovação da Licença de Operação deverá ser solicitada 120 dias antes da data de vencimento desta Licença.	A UHE Passo Fundo tem ciência do prazo de 120 dias de antecedência do vencimento da L.O para solicitar sua renovação. O requerimento foi enviado à Fepam em 06/11/2016 por meio da CE DG-0011/2016. Relativamente à questão indígena, a qual é objeto do Procedimento Administrativo nº1.29.004.000579/2014-19 do MPF/Passo Fundo, a FUNAI emitiu em março de 2021 a Informação Técnica (IT) 30/2021/COEP/CGLIC/DPDS-FUNAI relativa à análise técnica da contestação manifestada pela Engie (CE-EBE-A-JU-0136/2019) em face do Termo de Referência da Funai (ofício nº685/2019/CGLIC/CPDS/FUNAI). Nessa IT a Funai refuta a maior parte da a defesa técnica apresentada pela Engie e, diante disso, em 05/04/2021 foi realizada reunião virtual entre Engie e Funai na qual essa empresa reiterou seus argumentos técnicos e considerou parcialmente aplicável o TR, enquanto que a Funai concordou com a possibilidade de reforma de alguns itens específicos do TR mediante justificativas técnicas específicas. Por fim, a Engie consignou o envio Plano de Trabalho em atendimento ao TR à Funai, contendo as fundamentações técnicas dos itens em que considera não aplicáveis ao caso. Portanto, tratando-se da questão indígena, não há qualquer embaraço ao andamento do processo de renovação da LO, bastando, no entendimento dessa concessionária, conter na renovação da L.O. cláusula condicionadora para a apresentação de relatórios periódicos sobre o andamento do processo junto à Funai.	EM ATENDIMENTO
14.3	Em caso de ocorrência de qualquer acidente que resulte em dano ambiental, o órgão licenciador deverá ser comunicado imediatamente.	Em 18 de novembro de 2020 a Engie, a partir da comunicação de lindeiro do reservatório, informou à Fepam sobre ocorrência envolvendo ictiofauna no município de Ronda Alta (CE-EBE-UHPF-016/2020). Foram informados os registros de recolhimento dos peixes pelas equipes da UHE Passo Fundo (CE-EBE-UHPF-0018/2020-V.1) e informada também a Nota Técnica da empresa Aquática Consultoria, responsável pelo monitoramento da ictiofauna da UHE Passo Fundo (CE-EBE-MRS-0014/2020-V.1), na qual constatou que não foi possível identificar as causas do perecimento de cerca de 1500kg de peixes predominantemente da espécie Acará (<i>Geophagus brasiliensis</i>). Cabe destacar que a Brigada Militar Ambiental foi notificada da ocorrência através de contato telefônico e por meio do ofício CE-EBE-UHPF-0017/2020-V.1.	EM ATENDIMENTO


 Finalizado eletronicamente por SERGIO LUIZ DE SOUZA
 SERGIO LUIZ DE SOUZA
 Coordenador de Processos de Meio Ambiente



Usina Hidrelétrica Passo Fundo - Entre Rios do Sul - RS CEP: 99645-000