INFORMAÇÃO TÉCNICA n° 77/2022/IMA/GELOP Florianópolis, 16 de novembro de 2022.

Assunto: **Avaliação Integrada da Bacia Hidrográfica do rio Pelotinhas (Protocolo IMA/46686/2022)**

Objetivo

Análise Técnica da Avaliação Integrada da Bacia Hidrográfica do rio Pelotinhas (Processo IMA 65879/2019). A Equipe Técnica foi designada através da Portaria IMA 072/2022, de 25/04/2022.

Histórico

O processo administrativo que trata da Avaliação Ambiental Integrada da Bacia Hidrográfica do rio Pelotinhas encontra-se disponível em IMA 65879/2019.

O primeiro Termo de Referência-TR apresentado em junho de 2019, contemplava apenas as PCH's Rincão, Penteado e Santo Cristo. Sendo solicitado através da IT 64/2019/GELOP e Ofício DIRA/GELOP a inclusão dos demais aproveitamentos inventariados e a apresentação de nova minuta de TR.

Em dezembro de 2019, com base nos protocolos IMA 48556/2019 e IMA 48559/2019, a equipe técnica concluiu pela aprovação do TR da AIBH do rio Pelotinhas, devendo ser também atendidas as solicitações da IT nº 90/2019/GELOP.

O Estudo da Avaliação Integrada da Bacia Hidrográfica do rio Pelotinhas, inicialmente, foi apresentado sob protocolo IMA/21493/2021. Voluntariamente, o empreendedor apresentou, sob protocolo IMA/3734/2022 uma versão revisada da AIBH do rio Pelotinhas, disponível em https://www.ima.sc.gov.br/index.php/licenciamento/consultas/consulta-eia-rima. Após análise da versão revisada foi emitida a Informação Técnica - IT nº 55/2022/IMA/GELOP, e posteriormente a IT nº 71/2022/IMA/GELOP, solicitando informações adicionais e complementações. Em resposta, o empreendedor apresentou versões atualizadas dos Estudos da AIBH, protocolos IMA/46686/2022 e IMA/50379/2022, respectivamente. Por fim, houve apresentação de errata protocolada em IMA/51959/2022.

A Audiência Pública foi realizada no dia 19/03/2022, em formato virtual. Nos dias 22 e 23 de agosto de 2022, foi realizada vistoria em diversos pontos da bacia, conforme Relatório de Vistoria 06/2022.

Justificativa

A AIBH do rio Pelotinhas deve atender às diretrizes estabelecidas na Lei nº 14.652/2009 que institui a Avaliação Integrada da Bacia Hidrográfica para fins de licenciamento ambiental e estabelece outras providências, bem como o Decreto Estadual nº 365/2015 que regulamenta a referida lei.

Além disso, houve acordo aditivo ao Inquérito Civil nº 06.2017.00001120-8, entre o Ministério Público do Estado de Santa Catarina e o Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina IMA (então FATMA), o qual refere-se à instalação de empreendimentos geradores de energia hidrelétrica na região Hidrográfica 04 (RH 04), em Santa Catarina. O termo de acordo supracitado, exige a elaboração de uma Avaliação Integrada da Bacia Hidrográfica (AIBH) do rio Pelotinhas, no rito de licenciamento ambiental de todos os empreendimentos de geração de energia propostos neste curso hídrico, que cumulativamente possuam a necessidade de desmatamento da vegetação em estágio avançado de regeneração igual ou superior a 100 ha e (ou) área alagada igual ou superior a 200 ha.

Como ao menos dois dos aproveitamentos, a PCH Rincão e a PCH Penteado juntas apresentam área alagada superior a 200 hectares, os interessados na instalação de AHEs na bacia do rio Pelotinhas encaminharam a AIBH do rio Pelotinhas através do Processo SGPe FATMA 65879/2019.

O presente estudo teve orientações estabelecidas no Termo de Referência, protocolado em IMA 48556/2019 e IMA 48559/2019, bem como as solicitações estabelecidas na INFORMAÇÃO TÉCNICA nº 90/2019/GELRH, no dia 19 de dezembro de 2019 pelo referido órgão.

Esta Informação Técnica apresentará de forma resumida os principais aspectos e resultados da AIBH do rio Pelotinhas, bem como, as indicações gerais e específicas para o licenciamento dos empreendimentos previstos para esta bacia.

Responsabilidade Técnica

Felipe C. da Costa - Eng. Ambiental - CREA-SC 114459-5 - ART nº Coordenação de serviços na área da Engenharia Ambiental

Eduarda Piaia - Eng Sanitarista e Ambiental, Eng de Segurança do Trabalho - CREA-SC 151394-3 - ART nº 7767850-9 - Avaliação da Análise Multicritério Distribuída e Integrada do estudo da BH do rio Pelotinhas

Heiko Budag - Eng. Florestal - CREA-SC 063997-3 - ART nº 7767986-9 - Coord Elab Diag meio biótico (Diag. Fitogeográfico-Fitofisionômico, Análise Ecologia da Paisagem)

Paulo C. Leal - Geógrafo - CREA-SC 054589-7 - ART nº 7767749-6 - Coorden geral do estudo da AIBH do rio Pelotinhas, elaboração da Avaliação Ambiental Distribuída e Integrada

João S. de Oliveira - CREA-SC 050757-0 - ART nº 7767749-6 - Coord e Elab do diagnóstico socioambiental do estudo da AIBH do rio Pelotinhas e Elab da Avaliação Ambiental Distribuída e Integrada

Franco B. Baldissera - Geólogo - CREA-SC 140892-2 - ART nº 7930995-7 - Estudo de AIBH 1.177,71 KM2, meio físico: geologia, geomorfologia, recursos minerais e hídricos subterrâneos e estudo geotécnico, geofísico e pedologia

Adrian Rupp - Biólogo - CRBio 063392/03-D - ART nº 2021/04243 - Elab do diagnóstico biótico (fauna), grupo avifauna, do estudo de AIBH do rio Pelotinhas, e avaliação ambiental distribuída e integrada

Ayrton A. Schmitt Junior - Biólogo - CRBio 058317/03-D - ART nº 2021/04240 - Coord e elab do diagnóstico da mastofauna, do estudo da AIBH do rio Pelotinhas, e avaliação ambiental distribuída e integrada

José C. Rocha Júnior - Biólogo - CRBio 075793/03-D - ART nº 2021/04297 - Elab do diagnóstico biótico (fauna), grupo herpetofauna, do estudo de AIBH do rio Pelotinhas, e avaliação ambiental distribuída e integrada

Mario J. Saviato - Biólogo - CRBio 053593/03-D - ART nº 2021/03746 - Elab do diagnóstico biótico (fauna), grupo ictiofauna, do estudo de AIBH do rio Pelotinhas, e avaliação ambiental distribuída e integrada

Rafael Pasold - Biólogo - CRBio 081404/03-D - ART º 2020/16631 - Coordenador do levantamento da fauna terrestre e aquática, além da execução do grupo ictiofauna e mastofauna

SEÇÃO I - ANÁLISE TÉCNICA DA AIBH

A área de delimitação do estudo é a bacia hidrográfica do rio Pelotinhas em sua totalidade. O rio Pelotinhas é um afluente da margem direita do rio Pelotas (Sub-bacia 70 – Código da Agência Nacional de Águas – ANA). A bacia do rio Pelotinhas tem suas nascentes na Serra da Farofa, com altitudes máximas da ordem de 1.400 m.

Esta bacia hidrográfica situa-se, em sua totalidade, no Estado de Santa Catarina (Região Planalto de Lages), compreendendo os municípios de Painel, Lages e Capão Alto, e possui uma área de drenagem 1.172 km^2. A extensão total do rio Pelotinhas é de, aproximadamente, 122 km.

Avaliação Integrada da Bacia Hidrográfica (AIBH) do rio Pelotinhas em sua versão revisada, abrange todo seu curso, situado entre as coordenadas geográficas 27°57'27.98"S e 50° 6'13.17"O (montante – nascente) e 28°16'3.62"S e 50°41'44.90"O (jusante – foz). Destaca-se que o rio Pelotinhas, objeto de estudo, não possui nenhum AHE implantado em sua calha principal, os quais aguardam elaboração e aprovação da AIBH para prosseguimento dos processos de licenciamento ambiental.

Entre o km 2,4 (a partir da foz) e o km 47 está prevista a instalação de 5 (cinco) Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH's) apresentando um desnível de 256 m entre o primeiro e o último aproveitamento. Além do rio Pelotinhas há a previsão de instalação de 2 (duas) Central Geradora de Hidroeletricidade (CGH) no arroio penteado, o qual é tributário do rio Pelotinhas .

Quanto aos aspectos legais, o estudo considerou legislações e resoluções existentes no âmbito federal, estadual e ainda na esfera municipal dos municípios abrangidos pela BH em questão.

A AIBH realizou o diagnóstico socioambiental da bacia hidrográfica do rio Pelotinhas, contemplando dados primários e secundários, compreendendo o meio físico, biótico e socioeconômico que esta análise

apresenta sintetizados nos itens:

1. Caracterização dos empreendimento
2. Diagnóstico Socioambiental
2.1. Meio físico
2.2. Meio Biótico
2.3. Meio Socioeconômico
3. Modelagem Hidrodinâmica e Modelagem Ambiental de Qualidade da Água
4. Avaliação Ambiental Distribuída - AAD
5. Avaliação Ambiental Integrada - AAI
6. Análise Ambiental Multicritério
7. Diretrizes e recomendações

1. Caracterização dos empreendimentos

Atualmente não existem aproveitamentos hidrelétricos instalados e/ou em operação na bacia hidrográfica do rio Pelotinhas. Conforme a AIBH p.38, v.1 "*Em 11 de agosto de 2003, através do Despacho nº 511, a ANEEL aprovou os estudos do Inventário Hidroenergético do rio Pelotinhas, desenvolvidos pela RTK Consultoria Ltda., atual RTK Engenharia Ltda., com cinco PCHs",* denominados de montante para jusante como PCH Raposo; PCH Coxilha Rica; PCH Rincão; PCH Penteado e PCH Santo Cristo. A CGH Cipó e Baú estão localizadas no Arroio Penteado e foram incluídas na AIBH do rio Pelotinhas após a IT n° 55/2022/IMA/GELOP, em IMA/46686/2022. A seguir é apresentado quadro com resumo de cada AHE no trecho em estudo com suas principais características.

AHEs	Proprietário	Potência (MW)	Reservatório (km^2)	Volume Reserv. (hm^3)	TVR (Km)
PCH Raposo	Múltipla Participações Ltda. Enebras Projetos de Usinas Hidrelétricas Ltda. Gehidro Engenharia e Consultoria Ltda.	6,9	1,00	2,6	4,65
PCH Coxilha Rica	Múltipla Participações Ltda. Back Participações e Investimentos Ltda. Alfa – Gestão de Negócios Ltda.	17,4	0,69	3,68	2,24
PCH Rincão	Lautis Empreendimentos e Participações S/A.	14,96	0,72	9	2,30
PCH Penteado	Lautis Empreendimentos e Participações S/A.	21,00	1,26	15	2,90
PCH Santo Cristo	ESB Engenharia Ltda.	19,5	0,31	2,39	7,50
CGH Cipó	Flamboyant Energias Renováveis LTDA	1,50	0,019	0,018	1,68
CGH Baú	Flamboyant Energias Renováveis LTDA	2,50	0,036	0,087	4,70

Com relação a situação que se encontra os estudos dos aproveitamentos tem-se que a PCH Raposo possui DRS- Projeto Básico Aprovado; PCH Coxilha Rica DRI-PCH; PCH Rincão Projeto Básico Aprovado; PCH Penteado DRS- Projeto Básico Aprovado e PCH Santo Cristo DRI-PCH. Os dados da PCH

Penteado foram atualizados na resposta a IT nº 55/2022/IMA/GELOP (SGPe IMA/46686/2022).

2. Diagnóstico Socioambiental

2.1 Meio físico

Quanto à localização e fisiografia, a bacia do rio Pelotinhas compreende os municípios de Painel, Lages e Capão Alto, está localizada entre as coordenadas 50º10' a 50º42' de longitude oeste e 27º57' a 28º21' de latitude sul. O rio Pelotinhas nasce na Serra da Farofa, componente da Serra Geral, aproximadamente na El. 1.300 m, a 4 km ao sul da cidade de Painel, escoando na direção sul com uma extensão total de 117,7 km e um desnível de 653 m até a sua foz, no rio Pelotas. Neste ponto, o rio Pelotinhas encontra-se afetado pelo reservatório da UHE Barra Grande, que tem seu nível máximo normal de operação na El. 647,00 m.

A declividade média é de 5,55 m/km, variando em trechos em quedas e mais planos.

No que concerne a geomorfologia e relevo, a área de distribuição dos derrames vulcânicos, onde encontra-se inserida a bacia do rio Pelotinhas, corresponde à Região Geomorfológica Planalto das Araucárias, a qual é subdividida em quatro unidades geomorfológicas. Sendo que na bacia do rio Pelotinhas ocorrem as unidades do Planalto Dissecado do rio Uruguai e do Planalto dos Campos Gerais.

A unidade Planalto Dissecado do rio Uruguai, representa cerca de 8% da área da bacia do rio Pelotinhas, situada na borda sudoeste e na borda leste da bacia, apresenta-se disseminada em áreas descontínuas e caracterizadas por um relevo muito dissecado, com vales profundos e encostas em patamares, com cotas altimétricas que ultrapassam os 1000 m na borda leste e decaem até cerca de 600 m na parte sudoeste da bacia.

A unidade geomorfológica do Planalto dos Campos Gerais, corresponde cerca de 92% da área da bacia do rio Pelotinhas, é caracterizada por superfícies residuais de aplainamento de relevo de maiores cotas altimétricas (de 890 m a 1.323 m), com leve caimento natural para sudoeste, conservadas na forma de homoclinal nos interflúvios de rios principais.

Com relação à geologia e geotecnia, o rio Pelotinhas desenvolve seu curso no ambiente geológico da Bacia Sedimentar do Paraná, onde afloram as rochas de origem vulcânicas do Supergrupo São Bento correspondendo aos basaltos das Formações Gramado e Paranapanema e às rochas de composição intermediária a ácida da Formação Palmas. Nos primeiros 48 km do rio Pelotinhas (cerca de 61% da área da bacia) ocorre a Formação Gramado, onde começa a se desenvolver pelos basaltos da Formação Paranapanema, até a sua foz no rio Pelotas.

Os litotipos de composição intermediária a ácida da Formação Palmas, correspondem cerca de 9% da área da bacia, encontram-se na margem direita do rio Pelotinhas em contato litológico com as rochas da Formação Paranapanema. Além destas rochas, podem ser observados no sítio de implantação os sedimentos jovens inconsolidados de idade Quaternária. Correspondem a depósitos continentais de origem fluvial e aluvionar ou ainda coluvionar atuais, formados por materiais de granulometria variada, desde cascalhos até argilas de planícies de inundação.

O rio Pelotinhas apresenta caminhamento meandrante com bruscas inflexões, angulares, em seu curso, o que é indicativo da influência da compartimentação estrutural sobre seu desenvolvimento. Os principais lineamentos se encontram segundo as direções NE-SW, sendo mais expressivos os lineamentos de direção N60º-70º E e, secundariamente N10º-25º E. Ainda, em menores proporções ocorrem as direções NW-SE (N10º-20ºW e N10º-25ºW). Também N-S e E-W menos relevantes.

Características Geológicas e Geotécnicas dos Aproveitamentos Hidrelétricos, caracterizados através das investigações geológicas e da interpretação de imagens aéreas e cartas topográficas:

a) PCH Raposo: na região de montante, na margem direita, a cobertura de solo varia de 0,5 a 1 m de espessura sobreposta a uma camada de rocha alterada e fraturada com aproximadamente 4,5 m de espessura. Na margem esquerda, onde estará fundada parte da estrutura do vertedouro e a barragem de concreto, a cobertura de solo varia de inexistente a 5 m de espessura. Na região do desemboque o terreno apresenta cobertura de solo variando entre inexistente à 5 m de espessura, sobreposto à camada de rocha alterada/fraturada na faixa de 5 a 15 m de espessura.

b) PCH Coxilha Rica: a espessura do capeamento de solos varia de inexistente a 3 metros de solo coluvial e de alteração. As escavações para a implantação das estruturas de montante e de jusante, se darão em rocha basáltica sã a pouco alterada, fraturada a medianamente fraturada.

c) PCH Rincão: a profundidade média para a rocha sã, com significativa diminuição no número de fraturas se dá, em média, a partir dos 4 m de profundidade. Na fundação do vertedouro, prevê-se a remoção do solo residual e dos blocos de rocha basáltica soltos, devendo o concreto de regularização ficar apoiado sobre rocha basáltica limpa e sem fragmentos. Na fundação da barragem, no leito do rio, prevê-se a remoção dos sedimentos aluvionares e dos blocos de rocha soltos, devendo o concreto de regularização ficar apoiado sobre rocha basáltica limpa e sem fragmentos.

d) PCH Penteado: O topo rochoso se apresenta a pequenas profundidades em toda a área do eixo do barramento. Toda a estrutura da tomada d'água do túnel de interligação deverá ser assentada sobre rocha basáltica sã, densa e pouco a medianamente fraturada. O conduto forçado, a casa de força e o canal de fuga deverão ter suas fundações apoiadas em rocha basáltica sã, densa a pouco fraturada.

e) PCH Santo Cristo: A espessura do capeamento de solos é na faixa de inexistente a 2,5 m de espessura. As fundações da casa de força, devido ao fato de se situarem sobre aluviões do terraço marginal se estabelecerão sobre um nível de basalto denso em contato com brecha basáltica pouco alterada a sã, pouco fraturada, situada a uma profundidade em torno de 7 a 9 metros. As escavações do túnel de adução se darão nos basaltos, podendo atingir a zona de contato entre derrames. No local do canal de fuga, ocorre um manto aluvial que será escavado até a brecha basáltica do nível do rio.

f) CGH Baú: As características geológicas da Área Diretamente Afetada da CGH Baú, foram inseridas a partir de estudos em campo com caminhamentos, inspeção e mapeamento de pontos estratégicos: está inserida geologicamente sobre as rochas ígneas da formação Serra Geral, mais especificamente na porção identificada como Fácies Paranapanema/Pitanga. Basicamente são maciços constituídos por basaltos, basaltos vesiculares e amigdalares e por vezes intercalados a camadas de brechas basálticas (CONSTRUNÍVEL, 2019).

g) CGH Cipó: Devido a proximidade com a CGH Baú, as mesmas características geológicas foram aplicadas à CGH Cipó de acordo com a análise do Estudo Ambiental Simplificado (EAS) da CGH Cipó realizado pela Construnível Energias Renováveis Ltda, empresa responsável pelo Estudo.

Com relação à pedologia, os principais solos identificados na bacia do rio Pelotinhas pertencem às classes Cambissolo, Solos Litólicos e Terra Bruna. Os solos derivados de rochas efusivas básicas são responsáveis pela formação de extensas áreas de solos argilosos, arroxeados, avermelhados ou brunados, com altos teores de Fe203 enquanto as rochas efusivas intermediárias a ácidas, originam solos argilosos ou de textura média, alguns com gradiente textural bem acentuado, com teores variáveis de Fe203, em geral inferior a 18%.

Quanto aos recursos minerais, através da pesquisa de títulos minerários registrados na ANM, no dia 15 de dezembro de 2020 foi constatado que há 12 processos minerais ativos dentro da área da bacia hidrográfica do rio Pelotinhas, dos quais predominam o interesse na exploração de jazidas de rochas basálticas para produção de brita utilizada na construção civil e, argila e minério de cobre utilizada na área industrial. Os processos encontram-se em raios superiores a 500 metros.

No que se refere a susceptibilidade erosiva do solo, a bacia hidrográfica do Pelotinhas foi mapeada considerando fatores físicos (pedologia, geologia e relevo) e de uso e coberturas da terra, por meio de sensoriamento remoto e sistemas de informações geográficas (SIG).

O mapa de declividade indica que a maior área da bacia apresenta muito baixa a baixa susceptibilidade à erosão, atribuída aos relevos: plano e suave ondulado (Quadro 13, documento IMA/46686/2022). Analisando o atributo de classes de usos do solo definidas, a maior área é atribuída aos campos naturais, cujo grau de susceptibilidade é 3, médio (Quadro 14, documento IMA/46686/2022).

O resultado da análise multicriterial, com base nos resultados é possível identificar que a maior área da bacia é classificada com baixa e média suscetibilidade à erosão (Quadro 15, documento IMA/46686/2022).

Com relação a espeleologia, segundo as informações obtidas através da consulta ao banco de dados espeleológicos do Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE) do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO), até dezembro de 2020, não foram registrados a ocorrência de cavernas na área em estudo.

O Mapa de Áreas de Ocorrências de Cavernas do Brasil (CECAV, 2018) elaborado a partir de mapas geológicos, cartas de geodiversidades, mapas hidrogeológicos e dados de processos minerários, indica que a porção sul da bacia do rio Pelotinhas está inserida em uma área de ocorrência de cavernas, abrangendo os aproveitamentos Santo Cristo, Penteado e Rincão.

Para a fase de licenciamento dos empreendimentos deverá ser realizada a avaliação espeleológica em campo conforme as metodologias do CECAV e legislações espeleológicas.

Quanto às águas subterrâneas, na área da bacia do rio Pelotinhas, foram identificadas duas diferentes zonas aquíferas de acordo com o Mapa Hidrogeológico do Estado de Santa Catarina (CPRM, 2012), sendo a maior área da bacia, cerca de 1157 km2 (98,2% da área da bacia) caracterizada por aquíferos fraturados de baixa produtividade, estando relacionados com a Unidade Hidroestratigráfica Serra Geral.

De acordo com o levantamento de poços cadastrados no Sistema de Informações de Águas Subterrâneas – SIAGAS (2020), existem 2 poços cadastrados na bacia do rio Pelotinhas, sendo que destes apenas 1 está instalado e em bombeamento.

Um levantamento em campo deverá ser apresentado na fase de licenciamento dos empreendimentos.

Para caracterização climática da bacia hidrográfica do rio Pelotinhas valeu-se da estação climatológica operada pelo INMET da cidade de Lages/SC, por ser a mais próxima ao local de estudo.

O clima da área de estudo (assim como da região Sul do Brasil) é classificado como subtropical úmido, apresentando acentuada variabilidade térmica tanto espacial quanto temporalmente, contrariamente à variabilidade pluviométrica. As médias anuais situam-se entre 14oC e 22oC, podendo cair para 10ºC nas áreas mais elevadas, ocorrendo queda de neve no inverno. Nessa época do ano, principalmente em julho, as médias mensais oscilam entre 10ºC e 15ºC, sendo comum o registro de temperaturas absolutas negativas. No verão as temperaturas médias mensais são bem mais elevadas, variando de 26ºC a 30ºC, sendo esta última nas partes mais baixas e ao norte da região; nos vales interioranos, as temperaturas absolutas podem atingir 40ºC (Mendonça & Danni-OLiveira, 2007).

Quanto ao tema fluviometria, segundo o estudo, para a determinação da Q7,10 foram analisados por primeiro os dados das vazões mínimas médias de 7 dias de duração de cada ano no local da estação fluviométrica Coxilha Rica, para o período de 1944 a 2020, assim como as demais estações estudadas. Utilizou-se a Q7,10, pela distribuição de Weibull, por relação direta de área de drenagem com as PCHs em estudo, para determinar a vazão remanescente a ser mantida nos trechos de vazão reduzida. Ressalta-se que não foram apresentadas na AIBH as comparações com outras distribuições teóricas de probabilidades, aplicáveis à análise de vazões mínimas. A seguir são sumarizados as estimativas de Q7,10 apresentados na AIBH para cada aproveitamento:

PCH Raposo: Q7,10= 0,36m^3/s;
PCH Coxilha Rica: Q7,10= 0,446m^3/s;
PCH Rincão: Q7,10= 0,476m^3/s;
PCH Penteado: Q7,10= 0,496m^3/s;
PCH Santo Cristo: Q7,10= 0,696m^3/s.
O estudo deverá ser detalhado em nível de licenciamento

Quanto estudo dos trechos de vazão reduzida (TVRs) de cada PCH, foi realizada uma comparação da vazão remanescente estipulada (Q7,10), com a vazão média de longo termo, utilizando a mesma para o local da usina calculada pelo método de regionalização, analisando-se o impacto em porcentagem. Os dados de análise dos TVRs e extensão dos TVRs foram apresentados nos quadros 64 e 65, respectivamente, da AIBH (documento IMA/50379/2022).

Quanto aos estudos de hidrossedimentologia, de acordo com a AIBH, para sua realização foram utilizadas as informações existentes da Estação Fluviométrica Invernada Velha, no rio Pelotas, devido a Estação Fluviométrica Coxilha Rica, localizada no rio Pelotinhas, não apresentar medições de sedimentos. Foram apresentados os dados de descarga sólida total, utilizando o método de Colby Simplificado, e a curva-chave calculada para a para a referida estação hidrossedimentométrica. Os parâmetros para cálculo da vida útil de cada reservatório foram apresentados, bem como da Eficiência de retenção (segundo Churchill). A bacia do rio Pelotinhas apresenta uma produção média de sedimentos da ordem de 32,5 (PCH Raposo) a 61,2 t/km^2/ano (PCH Santo Cristo). Esta variação foi utilizada para o cálculo da vida útil dos reservatórios dos empreendimentos identificados no estudo de inventário. Os tempos necessários para os reservatórios sofrerem assoreamento até as cotas de operação normal foram apresentados na página 154 do documento IMA/46686/2022: PCH Raposo de 441,04 anos; PCH Coxilha Rica de 451,22 anos; PCH Rincão de 893,83 anos; PCH Penteado de 1372,94 anos; PCH Santo Cristo de 242,40 anos (documento IMA/46686/2022).

Não fora apresentada uma avaliação dos resultados obtidos, portanto, no âmbito dos licenciamentos, o estudo de hidrossedimentologia deverá ser aprofundado para todos os empreendimentos projetados.

A respeito da qualidade da água, a rede amostral contemplou nove pontos distribuídos nas áreas de influência dos empreendimentos: PCH Santo Cristo (jusante do futuro barramento; futuro TVR); PCH Penteado (futuro TVR; futuro reservatório); PCH Rincão (futuro TVR; futuro reservatório); PCH Coxilha Rica (futuro reservatório); PCH Raposo (futuro reservatório), a montante do trecho afetado por hidrelétricas previstas no rio Pelotinhas. A coleta das amostras ocorreu nos dias 11/12/2020 (nos pontos P-01, P-02, P-03 e P-04) e 14/12/2020 (nos pontos P-05, P-06, P-07, P-08 e P-09). Os parâmetros avaliados foram: Oxigênio Dissolvido; pH; Temperatura da Água; Amônia; Clorofila-a; Coliformes Termotolerantes; Coliformes Fecais; Condutividade Elétrica; DBO; DBO; Densidade de Cianobactérias; Fenol; Fósforo total; Nitrato; Nitrito; Nitrogênio amoniacal; Sólidos Dissolvidos totais; Sólidos Sedimentáveis; Sólidos Suspensos totais; Sólidos totais; Turbidez; Comunidades aquáticas (Fitoplâncton, Zooplâncton e macroinvertebrados bentônicos). Além dos índices: Índice de Qualidade da Água (IQA); Índice de Estado Trófico (IET); Índice da Comunidade Fitoplanctônica (ICF); Índice da Comunidade Zooplanctônica (ICZ); e Índice - Biological Monitoring Working Party (BMWP).

Dos parâmetros analisados e contemplados na Resolução CONAMA 357/05 para as águas de classe 2, todos apresentaram concentrações dentro dos limites estabelecidos (Quadro 91 - Volume 2, página 161, documento IMA/46686/2022).

De acordo com os valores do Índice de Qualidade da Água, as amostras analisadas indicaram água com qualidade de boa a ótima nos nove pontos. Quanto ao IET, todas as amostras foram classificadas no estado mesotrófico.

Quanto ao ICF, para todos os pontos analisados os parâmetros de dominância e densidade total de fitoplâncton se enquadram na categoria “ótima”, enquanto que o IET se enquadrou na categoria “boa”, se enquadrando na categoria “ótima” de qualidade da água.

De acordo com o ICZ, a qualidade da água foi classificada como “Péssima”. Conforme justificado no relatório, tal classificação se deve à ausência de calanóides nos locais amostrados.

Quanto ao BMWP, para os pontos P-02, P-04, P-05, P-06, P-07, P-08 e P-09 não foi possível calcular o índice BMWP devido à ausência de macroinvertebrados bentônicos nas amostras analisadas. Para os pontos P-01 e P-03, as análises quantitativas apontaram organismos pertencentes às famílias Corbiculidae e Margaritiferidae respectivamente, entretanto estas famílias não se encontram na lista de macroinvertebrados apontada anteriormente.

De acordo com o relatório de resposta à Informação Técnica nº 55/2022 (IMA/46686/2022), em consonância às bibliografias consultadas, não há espécies de interesse conservacionista na área do estudo. Porém, foi informado que os dados existentes acerca dos macroinvertebrados bentônicos para a região de estudo são incipientes, indicando lacunas no conhecimento deste grupo.

De acordo com o relatório de resposta à Informação Técnica nº 55/2022 (IMA/46686/2022), por ocasião da coleta de amostras para a AIBH do rio Pelotinhas não foi identificado nenhum organismo

de *Limnoperna fortunei* (mexilhão-dourado), bem como nos estudos pretéritos dos empreendimentos PCH Rincão, PCH Santo Cristo e PCH Penteado não foi verificada a ocorrência da espécie. No entanto, foi informado que houve registro da espécie sobre rochas no leito do rio Pelotas a 3 km a jusante do barramento da UHE Barra Grande. Segundo consta no documento, as possíveis vias de contaminação do rio Pelotinhas por *L. fortunei* são por meio de embarcações e equipamentos de pesca que sejam provenientes de área com ocorrência de mexilhão - dourado.

De acordo com o relatório supramencionado, no ponto de amostragem P1 (próximo a foz do rio Pelotinhas) foi registrada a espécie exótica invasora (Resolução CONSEMA nº 08/2012) *Corbicula fluminea*. A densidade de *C. fluminea* registrada foi de 150 org/m^2, sendo que densidades acima de 200 org/m^2 constitui um potencial para severos problemas ambientais e econômicos, interferindo no ambiente bentônico e na reciclagem de nutrientes, além da possibilidade de obstrução de encanamentos de usinas hidrelétricas.

A portaria FATMA nº 229/2012, indicada nas diretrizes da AIBH do rio Pelotinhas para atendimento na elaboração do programa de monitoramento e prevenção da expansão da invasão biológica da espécie exótica *L. fortunei* (mexilhão dourado), não se aplica, uma vez que tal Portaria trata da criação de comissão para elaboração do referido programa. Enquanto não for publicado enunciado do IMA para o tema, as diretrizes para o programa de monitoramento e prevenção da expansão da invasão biológica da espécie exótica *L. fortunei* (mexilhão dourado) serão estabelecidas no âmbito dos processos de licenciamento.

Considerando a presença de *L. fortunei* no rio Pelotas e de *C. fluminea* na foz do rio Pelotinhas, o programa de monitoramento e prevenção de *L. fortunei* deverá priorizar ações para evitar a introdução das espécies no rio Pelotinhas

Quanto aos usos dos recursos hídricos, foram consultados os dados contidos no ATLAS de Abastecimento Urbano de Água - ANA, as captações para abastecimento urbano são todas retiradas na bacia do Canoas e não do Pelotas, sendo assim, este que é um dos principais usos não ocorre na bacia do Pelotinhas, apenas usos para abastecimentos de poucas residências bem espalhadas, entrando na categoria de insignificantes (Vol 2.1, p. 178).

Poços Cadastrados no SIAGAS/CPRM: Conforme AIBH, foram encontrados 2 (dois) poços registrados no site do SIAGAS/CPRM (dez/2020) na bacia do rio Pelotinhas, 1 (um) poço tubular na localidade de Morrinhos e outro na Estação Ferroviária Escurinho.

2.2 Meio Biótico

Diagnóstico Fitogeográfico-Fitofisionômico - *objetivo geral é apresentar a caracterização dos principais aspectos que definem as condições ambientais da Avaliação Integrada de Bacia Hidrográfica (AIBH) da Bacia Hidrográfica do rio Pelotinhas, objeto de estudo, investigando através de dados primários e secundários, as particularidades do meio biótico principalmente os referentes ao Diagnóstico Fitogeográfico-Fitofisionômico e a análise da Ecologia da Paisagem, buscando assim identificar a situação atual do trecho e seus usos. p. 194 v.2.1*

Para o diagnóstico da Estrutura e Composição Florística Original e Caracterização Fitogeográfica da Área de Estudo, foram utilizados dados secundários de estudos realizados na região, e que apresentam resultados referentes às diferentes fitofisionomias originalmente encontradas. Para determinar a composição florística, situação vegetacional atual da área de estudo e caracterização do uso do solo foi realizada amostragem na área de estudos entre os dias 21 e 22 de novembro de 2020. No total foram amostrados 15 pontos (Figura 44) compostos pelas seguintes classes de vegetação e uso do solo: silvicultura: áreas de plantio de árvores exóticas; agricultura: áreas de cultivos agrícolas (temporários ou permanentes); floresta: remanescentes de vegetação naturais com Floresta Ombrófila Mista secundária nos estágios avançado e médio de regeneração; campos de altitude / campos naturais: vegetação campestre natural (Estepe Gramíneo-Lenhosa), em muitos casos antropizada pelo pastoreio de gado. O levantamento florístico foi realizado utilizando o método do caminhamento proposto por Filgueiras et al. (1994).

Conforme mapa fitogeográfico apresentado para área de estudos (Bacia hidrográfica do rio

Pelotinhas) a maior parte da área, 107.881,10 ha (91,4%) está dentro da formação Estepe Gramíneo-Lenhosa (Campos de altitude / campos naturais, sendo que a formação Floresta Ombrófila Mista representa 10.197,20 ha (8,6%) da área de estudos. Dentro desta formação principal Floresta Ombrófila Mista pode-se dividir a vegetação da área de estudos em três outras formações distintas: Floresta Ombrófila Mista, Floresta Ombrófila Mista Aluvial e Floresta Ombrófila Mista Montana.

A vegetação florestal dentro da área de estudos (Bacia Hidrográfica do rio Pelotinhas) é toda fragmentada em mosaicos florestais. Estes fragmentos florestais são circundados por áreas antropizadas como: culturas agrícolas, pastagens e reflorestamentos (silvicultura), e também em menor número por áreas com estradas e edificações. Intercalado com os fragmentos florestais há a presença de árvores nativas e exóticas isoladas na paisagem, além das árvores exóticas introduzidas pelas atividades silviculturais como: Pinus spp. e Eucalyptus spp..

Floresta Ombrófila Mista e Formação Estepe Gramíneo-Lenhosa (Campos de altitude / campos naturais) - No levantamento em campo foram encontradas 261 espécies entre nativas e exóticas, herbáceas, arbustivas, epífitas, arbóreas e lianas (trepadeiras), pertencentes a 184 gêneros distribuídos em 90 famílias (Quadro 115). Das 366 espécies de possível ocorrência na formação da Estepe Gramíneo-Lenhosa (Campos de altitude / campos naturais) (Quadro 116), conforme levantamento da flora dos campos de Lages realizado por Santos (2014), no levantamento do estudo da AIBH do rio Pelotinhas foram registradas 21. Na área do estudo AIBH foram registradas oito espécies ameaçadas de extinção: *Araucaria angustifolia* (EN-BR e CR-SC); *Dicksonia sellowiana* (EN-BR e CR-SC); *Sinningia lineata* (EN-BR); *Hypericum mutilum* (VU-BR); *Cedrela fissilis* (VU-BR); *Podocarpus lambertii* (EN-SC); *Quillaja brasiliensis* (EN-BR); *Rudgea parquioides* (CR-BR). Além dessas, outras 15 espécies ameaçadas de extinção foram indicadas como de possível ocorrência para a área da AIBH do rio Pelotinhas (Quadro 117).

De acordo com a AIBH, dentre as espécies endêmicas da região dos campos de cima da serra e de possível ocorrência na área de estudos, destacam-se as descritas segundo os trabalhos de Santos (2014) e Iganci et al. (2011): *Chromolaena oinopolepis*, *Chromolaena umbelliformis*, *Hieracium commersonii*, *Noticastrum decumbens*, *Perezia catharinensis*, *Senecio conyzifolius*, *Adesmia araujoi*, *Adesmia tristes*, *Crotalaria hilariana*, *Mimosa dolens*, *Vicia graminea*, *Scoparia pinnatifida*, *Paspalum barretoi*, *Galianthe latistipula* e Glandularia catharinae.

Reófitas

De acordo com a AIBH, na área do estudo foram encontradas e identificadas um total de 47 espécies de macrófitas aquáticas/higrófitas e reófitas, divididas entre 23 famílias e 39 gêneros (Quadro 118 - Família, nome científico das espécies de macrófitas aquáticas/higrófitas e reófitas encontradas no levantamento florístico realizado na Área de Estudos (Bacia hidrográfica do rio Pelotinhas). A lista apresentada no levantamento florístico realizado na Bacia hidrográfica do rio Pelotinhas considerou como reófitas, todas as espécies presentes na lista de Klein (1979). Já para as espécies de macrófitas aquáticas/higrófitas considerou-se as listas dos trabalhos apresentados por Rosa & Irgang (1998) e Gastal Jr. & Irgang (1997).

Conforme consta no estudo, “As espécies de reófitas registadas no levantamento florístico não estão listadas na Lista Oficial das Espécies da Flora Ameaçada de Extinção no Estado de Santa Catarina (Resolução CONSEMA Nº 51, de 05 de dezembro de 2014) e na Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção (Portaria MMA No 443, de 17 de dezembro de 2014).” , página 232. No entanto, foi informado que “[...] no levantamento florístico foi registrada a presença da espécie *Myrcianthes riparia* Sobral et al., espécie arbustiva encontrada na Sub-bacia do rio Pelotas, nas margens dos rios em ambientes ripários. Esta espécie nova foi descoberta pelo trabalho realizado para AHE Barra Grande AS – BAESA (1997/1998) desenvolvido pela empresa Socioambiental Consultores Associados. Posteriormente esta espécie foi descrita para ciência botânica no artigo Fourteen new species and two taxonomic notes on Brazilian Myrtaceae (Sobral et. al., 2012 – Phytotaxa, 50: 19-50) (GRIPPA, 2013).” (Vol 2.1, p. 232). “A partir dos estudos realizados pela ELETROSUL CENTRAIS ELÉTRICAS S.A. (2014) foi possível mapear 42 pontos de ocorrência da espécie em 8 rios da sub-bacia do rio Pelotas (Arroio da Limeira, Leão, Limitão, Pelotinhas, Penteado, Sanga Tateto, Socorro e Vacas Gordas).” (Vol 2.1, p. 232).

Foi destacado na AIBH que "[...] *Myrcianthes riparia* Sobral et al., não é considerada ameaçada no estado de Santa Catarina, segundo dados da Lista Oficial das Espécies da Flora Ameaçada de Extinção no Estado de Santa Catarina (Resolução CONSEMA Nº 51, de 05 de dezembro de 2014) e da Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção (Portaria MMA No 443, de 17 de dezembro de 2014). Contudo ela aparece descrita como criticamente em perigo na lista de espécies da flora nativa ameaçadas de extinção no Estado do Rio Grande do Sul (Decreto n°52.109 de dezembro de 2014)." (Vol 2.1, p. 233).

De acordo com o item 7.2.1.5.3 (Vol.2-v6-2, IMA/46686/2022 - Resposta à Informação Técnica nº 55/2022), Quadro 118 – Número de exemplares de *M. riparia* nas áreas dos futuros reservatórios e TVR das PCHs Santo Cristo (censo/levantamento), Penteado (estimativa), Rincão (estimativa), Coxilha (estimativa) e Raposo (estimativa). Em que: "*" indica estimativa/censo feito por ELETROSUL (2014), foram estimados os seguintes números de indivíduos:

	Nº de indivíduos de *M. riparia*		
Empreendimento	Reservatório	TVR	Total
PCH Santo Cristo*	799*	116*	915*
PCH Penteado*	2.282*	1.227*	3.509*
PCH Rincão*	2.433*	624*	3.057*
PCH Coxilha Rica	962	964	1.927
PCH Raposo	1.016	1.252	2.268
Total	7.492	4.183	11.676

Com base nos números indicados na tabela acima, no cenário 2 com a instalação da PCH Penteado, PCH Rincão e PCH Raposo, 5.731 exemplares de *M. riparia*, serão possivelmente afetados pelos reservatórios destes empreendimentos. No cenário 3, com a implantação da PCH Coxilha Rica e PCH Santo Cristo, o número de indivíduos de *M. riparia* possivelmente afetados será de 7.492. Ressalta-se que esses totais indicados não estão considerando o número de indivíduos dos TVRs.

De acordo com citações do estudo elaborado pela ELETROSUL (MArioT et al., 2014), devido a grande possibilidade de ocorrência da espécie em outros locais, pode-se inferir que o impacto de perda numérica proporcional de indivíduos de *M. riparia* com a implantação das PCH Santo Cristo, PCH Penteado e PCH Rincão tende a ser inferior ao apresentado. A mesma afirmação pode ser aplicada para as PCHs Raposo e Coxilha Rica. Além disso, o referido estudo faz a ressalva de que a redução percentual apresentada nesta análise é relativa, pois foi obtida com base em uma população total da espécie inferior à existente. E que há de se considerar que uma ampliação de estudos sobre a área de ocorrência de *M. riparia* deverá identificar outras populações além das já conhecidas e estimadas. Outra questão ressaltada é que a análise considerou situações extremas nas quais toda a população atingida ou toda a população das áreas dos futuros reservatórios e TVRs das PCHs serão eliminadas, o que provavelmente não deverá ocorrer. Além disso, foi avaliado que os indivíduos do TVR não serão suprimidos e provavelmente serão pouco afetados com a redução na vazão do rio.

Conforme citação do estudo executado pela ELETROSUL, "A área de ocorrência da espécie, comprovada pelos estudos realizados, que vão além da área de influência dos empreendimentos propostos, as populações presentes nesta grande área estão localizadas nos cursos d'água com ocorrência confirmada para a espécie (Arroio da Limeira , rio Limitão, rio

Penteado, rio Pelotinhas, rio Vacas Gordas e Sanga Tatetos em SC e rio Leão e rio Socorro no RS).", página 242. Além disso, no estudo foi considerada como praticamente certa a ocorrência de novas populações de *M. riparia* em outros pontos da bacia do rio Pelotas que não foram amostrados no estudo, bem como a possibilidade de existência de nichos propícios ao estabelecimento de *M. riparia* na área já amostrada.

Com relação aos possíveis impactos da instalação dos empreendimentos previstos para a bacia do rio pelotinhas sobre *M. riparia* foram indicados: a - Redução do número de exemplares de M. riparia e a perda de habitats para a espécie. Além disso, foi indicado como impacto positivo para *M. riparia* a geração

de novos habitats nos TVRs. Porém, conforme avaliado no estudo elaborado pela ELETROSUL, "Qualquer informação ou conclusão adicional quanto aos impactos tanto da redução da vazão do rio no TVR, quanto da alteração do regime lótico para lêntico na área do reservatório sobre os indivíduos de *M. riparia* só poderá ser inferida após a realização de monitoramento dos espécimes que se manterão intactos na futura APP do reservatório e TVR e/ou dos exemplares que poderão ser reintroduzidos nestes locais.".

Com relação ao risco de extinção de *M. riparia* no rio Pelotinhas em decorrência da instalação e operação das PCHs previstas, de acordo com o relatório de resposta à Informação Técnica nº 55/2022, "Analisando os dados apresentados sobre os possíveis impactos relacionados a espécie *Myrcianthes riparia*, quando da instalação dos cinco empreendimentos propostos para área de estudos e também a sua ampla distribuição (não ocorrendo apenas na bacia hidrográfica do rio Pelotinhas) conforme levantamentos efetuados pela ELETROSUL (2014), e as propostas de medidas preventivas e mitigadoras dos possíveis impactos sobre essa espécie, juntamente com a proposta de criação de uma unidade de conservação, é difícil supor que a instalação dos empreendimentos possa afetar negativamente os exemplares e/ou as populações de *M. riparia* a ponto de suscitar a extinção da espécie.

Referente à necessidade de manter trechos do rio pelotinhas livres de interferências de empreendimentos hidrelétricos para a conservação *in situ* de *M. ripária*, no relatório de resposta da Informação Técnica nº 55/2022 foi avaliado, com base nos estudos realizados pela ELETROSUL, que "o rio Penteado é um local onde foram identificados vários pontos de ocorrência da espécie *Myrcianthes riparia*, e que ficarão livres da instalação dos empreendimentos propostos. Também no rio Penteado, fora da área diretamente afetada pelos empreendimentos estudados, é proposto ainda a criação de uma unidade de conservação para espécie, conforme detalhado no item "Propostas de medidas preventivas e mitigadoras dos possíveis impactos". E, ainda, "Já a Sanga Tatetos e o Arroio da limeira são afluentes do rio Pelotinhas que serão afetados apenas próximo a sua foz (junção com o rio Pelotinhas), ou seja, conforme mapas apresentados, são locais onde foram identificados a ocorrência da espécie. Ainda conforme estudo realizados, foi identificado também a presença da espécie fora da bacia do rio Pelotinhas (SC) como rio Limitão (SC), rio Vacas Gordas (SC), rio Leão (RS) e rio Socorro (RS). Além disso, dada as características do habitat preferencial de ocorrência da espécie e a distância horizontal de ocorrência das plantas em relação ao rio (de 0,5 a 18 metros), podem favorecer sobremaneira a sobrevivência da espécie, em locais que irão ficar acima da cota de inundação dos reservatórios dos empreendimentos, e principalmente nos TVR ?s, sendo nesse último caso, favorável inclusive pela formação de novos habitats propícios ao estabelecimento da planta, visto não ser o rio diretamente proporcional à sobrevivência da espécie, e sim a preferência por margens rochosas, sem ou pouca presença de vegetação arbórea, e com maior índice de insolação diário.

Com relação às medidas preventivas e de conservação, foram apresentadas aquelas propostas no Plano de Conservação da Espécie Reófita *Myrcianthes riparia* elaborado pela ELETROSUL no âmbito do licenciamento da PCH Santo Cristo:

•realizar a coleta de sementes/frutos para estudos de germinação e produção de mudas;

• produzir mudas de *M. riparia* para reintrodução de exemplares em áreas destinadas para conservação da espécie;

• realizar o resgate de exemplares que serão afetados pelo lago da PCH Santo Cristo;

• monitorar os exemplares de *M. riparia* transplantados para áreas de conservação da espécie;

• realizar o levantamento de área potencial para reintrodução da espécie com ambientes similares ao de ocorrência natural;

• ampliar a área de estudo de ocorrência e distribuição da espécie;

• estudar a biologia reprodutiva da espécie *Myrcianthes riparia*, na área de influência da Pequena Central Hidrelétrica Santo Cristo – PCHSC;

• monitorar as populações naturais de *M. riparia*, visando comparar os efeitos da diminuição da vazão do rio no TVR e da alteração no regime hídrico na área do reservatório;

• estudar a comunidade associada à *M. riparia*, para potencializar as formas de conservação da espécie;

• ampliar os estudos de genética de populações, aplicando a técnica de microssatélites;

• propor a criação de Unidade de Conservação para preservação da espécie.

Adicionalmente ao plano supramencionado, foi apresentada proposta de conservação *ex situ* de *M. riparia* na forma de banco de DNA, do herbário FURB ou de outro herbário que possa receber o material. A metodologia consiste em armazenar tecidos vegetais dessecados em sílica - gel (Chase e Hills, 1991), iniciando com coleta do tecido foliar, cerca de 1g, que será, posteriormente, armazenado em papel toalha. Seguido da etiquetagem, baseado nas informações de seu voucher, enviar o material biológico ao banco de DNA, do herbário da FURB, ou de outro herbário que possa ser enviado.

Em resposta à Informação Técnica nº 55/2022 foi atualizado o texto do estudo da AIBH referente às macrófitas aquáticas no Volume 2, item 7.2.3 (IMA/46686/2022), apresentando os resultados do levantamento de dados primários na área do estudo. Dentre os resultados e informações apresentadas, destaca-se:

De acordo com o Quadro 162 - Espécie de Macrófitas Aquáticas identificadas na área de Influência deste estudo e sua distribuição por pontos amostrais - no levantamento primário foram registradas 39 espécies de macrófitas aquáticas, distribuídas em 22 famílias.

A partir da curva do coletor é possível deduzir que haverá a possibilidade de novos registros, conforme sejam efetuadas mais campanhas, somado à riqueza total.

Os resultados apresentam uma riqueza e diversidade tal como acreditado para uma área com fisionomia ecossistêmica típica das regiões dos Campos de Cima da Serra, configurando uma considerável riqueza para o grupo, sendo o encontro destes organismos principalmente nos afluentes e corpos d'água formadores da bacia de drenagem do rio Pelotinhas.

De acordo com o relatório de resposta à Informação Técnica nº 71/2022 (IMA/50379/2022), nenhuma das espécies de macrófitas registradas na área da AIBH está sob algum grau de ameaça (Quadro 164 - Volume 2.3, página 501). Em relação à *Bacopa* sp., foi esclarecido que não se trata de *B. cochlearia* presente no Anexo 1 da Portaria MMA 148/2022, uma vez que esta espécie tem ocorrência apenas para o bioma da Caatinga e o litoral nordeste.

A respeito de sobreposição com Unidade de Conservação, a AIBH apresenta que na área de estudo da bacia hidrográfica do rio Pelotinhas não foi localizada Unidade de Conservação, contudo dentro do raio de 15 km existe uma UC de proteção integral, denominado Parque Estadual Ibitiriá, de competência do governo do estado do rio Grande do Sul, localiza-se nos municípios de Vacaria e Bom Jesus, criado através do Decreto Estadual nº 23.798/1975, possui área de 415 hectares e abrange campos e matas com araucária, ecossistema característico da região. A distância do parque estadual para a PCH Santo Cristo é de 4,6 quilômetros.

No que tange a Áreas Prioritárias para Conservação, a AIBH classificou que a bacia do rio Pelotinhas fica 40,15% sobre a APC MA020, caracterizada pelo ministério do Meio Ambiente como: "*de importância biológica extremamente alta e com prioridade de ação extremamente alta".* Observa-se que excluindo a PCH Raposo (única dos 7 AHE's previstos, que não está dentro da área MA020), haverá impacto direto sob a área de importância biológica extrema alta. Refletindo que a cobertura florestal majoritária desta área é de campos naturais e floresta ombrófila mista, pode-se inferir que muitos hectares de áreas do domínio morfoclimático da Mata Atlântica serão afetadas. Considerando ainda que a AIBH, V.2, p.255 (SGPE 5037/2022) transcreve 23 ações prioritárias a serem desenvolvidas em Áreas Prioritárias para a Conservação do Bioma Mata Atlântica, no âmbito dos licenciamentos individuais, deverá ser elaborado programa ambiental específico, priorizando atividades para as seguintes ações: 1, 2, 13, 14, 16, 17, 20, 21, 22, 23.

Em relação a IBA Campos do Planalto das Araucárias (RS/SC01), na resposta à Informação Técnica nº 71/2022 (IMA/50379/2022) foi acrescentado ao estudo um item específico, 7.2.1.7.3 (Volume 2, página 257). Dentre as informações relacionadas à fauna local e aos impactos decorrentes da instalação dos empreendimentos sobre a fauna e medidas que devem ser adotadas para mitigar os impactos, destaca-se:

Uma grande parcela da distribuição global de *Cinclodes pabsti* (pedreiro ou teresinha), se não a maior, está contida nessa área, que pode ser considerada de importância fundamental para a conservação a longo prazo desse endemismo dos altiplanos do sul do Brasil. Durante o inverno, ocorrem concentrações expressivas de *Amazona pretrei* (charão), que também tem importantes sítios de reprodução na região (BENCKE, MAURÍCIO, DEVELEY e GOERCK, 2006).

A IBA RS/SC01 qualifica-se sob o critério A2, pois suporta números significativos de três espécies de distribuição restrita (*Amazona pretrei*, *Cinclodes pabsti* e *Sporophila melanogaster*) que habitam principalmente hábitats abertos e, por esta razão, estão parcamente representadas nas outras áreas selecionadas (BENCKE, MAURÍCIO, DEVELEY e GOERCK, 2006).

Com relação à área específica da IBA RS/SC01 incidente sobre a bacia do rio Pelotinhas (apresentada no mapa 50 do caderno de mapas, Volume 5) informa-se que os efeitos deletérios estão correlacionados principalmente ao afugentamento permanente de espécies que dependem dos locais específicos da IBA, como as áreas inundadas, campos limpos e sujos (não inundadas) e fragmentos florestais. As medidas mitigatórias fundamentais consistem em utilizar áreas já antropizadas, visando diminuir o impacto sob áreas naturais, evitando principalmente a influência sobre áreas de banhados, os quais são ambientes mais sensíveis. Para os fragmentos vegetais, deve-se preservar as áreas de APP de modo a garantir a utilização dessas áreas por espécies mais restritivas.

A supressão vegetal só será realizada em áreas estritamente fundamentais para as instalações dos empreendimentos, sendo considerado primeiramente a utilização de áreas já antropizadas para evitar impactos inéditos para a região. Cabe destacar que serão evitadas ao máximo a utilização de banhados naturais, além de ser realizado atividade de resgate de fauna durante abertura de acessos de modo a mitigar o impacto sobre a fauna especialista da região, como por exemplo o lagartinho *Contomatix vacariensis*.

Analisando somente as áreas referentes a instalação dos empreendimentos, a área da IBA RS/SC01 será pouco influenciada, levando em consideração que a maior parte da IBA na área da Bacia Hidrográfica do rio Pelotinhas é formada por campos naturais já antropizados através de pecuária e monoculturas. Além disso, a calha do rio Pelotinhas encontra-se encaixada de tal forma que suas áreas marginais possuem grau de inclinação que chegam a passar de 45º, diminuindo as áreas de supressão vegetal. Cabe destacar que a própria tecnologia utilizada para os empreendimentos, ao qual utilizam o desnível da própria bacia e sistema de túnel para geração de energia, acabam beneficiando a necessidade de área de reservatório menores do que sistema convencional (barramento+conduto forçado e casa de força). Por fim, a utilização de áreas já antropizadas são fundamentais para dirimir os impactos sobre as áreas naturais da IBA RS/SC01.

Em relação a Terras Indígenas, segundo a Fundação Nacional do Índio (FUNAI) no Estado de Santa Catarina existem 14 Terras Indígenas (TIs) regularizadas, 10 TIs declaradas, 4 em processo de estudo e 1 uma encaminhada, totalizando 29 áreas registradas. Entretanto, em nenhum dos municípios da bacia do rio Pelotinhas existe comunidade indígena autodeclarada. (AIBH, p. 235, v. 2.1).

O estudo de Ecologia da Paisagem, conforme AIBH do rio Pelotinhas, possibilitará analisar os fragmentos florestais presentes na bacia, identificando as áreas mais sensíveis de modo a selecionar as áreas prioritárias para conservação e recuperação, bem como a avaliação de impacto na atual qualidade da paisagem considerando os cenários de aproveitamento hidrelétrico.

A classificação dos fragmentos se deu em 4 grupos: 1) muito pequeno - menores que 5 ha; 2) pequeno - maiores ou iguais a 5 ha e menores que 10 ha; 3) médio - maiores ou iguais a 10 ha até menores que 100 ha e 4) grande - maiores ou iguais a 100 ha. Além disso, durante a análise da paisagem foram obtidos os índices de área, de forma, de borda, de área central e de proximidade. As métricas da paisagem foram realizadas pela extensão V-LATE do software ArcGis 10.5.

As métricas de área calculadas para os fragmentos da bacia foram o número de fragmentos (NUMP), o qual quantifica o número total de manchas por classe analisada; a área total destes, em hectares (CA), o tamanho médio dos fragmentos (MPS) e seu desvio padrão (PSSD).

Em resposta ao questionamento 9 da IT 55/2022 (IMA/46686/2022) e com base no novo mapeamento do uso do solo, elaborado na escala 1:100.000, obteve-se 53.300 fragmentos florestais

encontrados na BH do rio Pelotinhas, totalizando 18.554,67 hectares. O tamanho médio dos fragmentos é de 0,35 ha, mas o desvio padrão foi elevado, de 20,11 ha, o que significa que há muitos fragmentos destoantes da média, tanto para mais ou para menos, o maior fragmento apresenta 2.943,48 ha de área. Os 12 fragmentos pertencentes ao grupo grande totalizam 6.562,43 ha. Outras métricas foram calculadas e apresentadas na AIBH do rio Pelotinhas, conforme abaixo:

Índice de forma: Obteve-se o valor médio de 1,49 para este índice na área de estudo, sendo que a medida que a área do fragmento aumenta, mais bordas irregulares ele apresenta. Destaca-se o valor de índice obtido de 23,60 em um fragmento de floresta de galeria, muito alongado e delgado, que se refere ao segundo maior fragmento encontrado na bacia, descolando-se assim da média do índice de forma.

Densidade de borda: Verificou-se que a densidade de borda é inversamente proporcional com a área dos fragmentos, se menor área, maior densidade. Esse resultado confirma que o efeito de borda é mais intenso nos fragmentos menores.

Área central (área núcleo): estabeleceu-se dois cenários, no primeiro caso, fragmentos com borda de 100 m obtiveram área total de núcleo igual a 2204,26 ha, o que representa 11,88% da área total, e dos 53300 fragmentos, 53.166 não apresentaram núcleo por não possuírem o tamanho mínimo estipulado, estando sob o efeito de borda. No segundo caso, com bordas de 50 metros, a área central total foi de 4456,77 ha, com índice de área central de 24,03%.

Distância média do vizinho mais próximo: apontou que os fragmentos mais isolados são os do grupo de tamanho grande, com 2.070,84 m de distância, seguido do grupo de tamanho pequeno, com 758,22 m. No entanto, analisando todos os fragmentos presentes na bacia, a distância média entre os fragmentos diminui para 26,15 m.

Outra análise realizada na ecologia da paisagem foi a de quadrantes: gerou-se 2.567 quadrantes de forma hexagonal sobre BH do rio Pelotinhas, de 50 ha por quadrante. Da totalidade dos quadrantes criados 40 não possuíam nenhum fragmento florestal em seu interior; 55 continham mais que 75% de sua área ocupada por floresta ombrófila mista e 48,89% está situado no grupo em que os fragmentos ocupam no máximo 25% (12,25 ha) de sua área.

Com relação a definição das áreas prioritárias para conservação, a AIBH, V.2, p.266 explica que "*foi selecionado o grupo dos grandes fragmentos, resultando em 12 manchas florestais. Estes fragmentos foram selecionados devido a sua grande importância para a fauna, pois fragmentos maiores comportam um ecossistema que promove recursos para a manutenção da fauna."* Ainda no que diz respeito aos remanescentes dos grandes fragmentos florestais presentes na BH do rio Pelotinhas em respostas ao item 9 da IT 55/2022 é informado que "*nenhuma usina promoverá a ruptura dos fragmentos florestais. Entende-se ruptura como a incapacidade de troca de materiais genéticos entre os organismos presentes nos fragmentos florestais, promovendo um isolamento das espécies nativas. A supressão necessária ocorrerá pontualmente, ou seja, nos locais de instalação das casas de força, nos barramentos e nas áreas destinadas aos reservatórios das usinas."* Ressalta-se que o objetivo do questionamento não foi adequadamente respondido, pois havendo supressão mesmo que, às vezes, não impeça o fluxo gênico, o grande fragmento deixará de ser único, ou seja, as métricas da ecologia da paisagem sofrerão alterações, desta forma deverá ser retomado esse assunto nos licenciamentos individuais.

A respeito, ainda, dos fragmentos prioritários para conservação, a AIBH não disciplinou quais medidas deverão ser proibidas e quais devem ser potencializadas. Ressalta-se que a BH *do rio Pelotinhas possui grande diversidade da fauna e flora, elevado número de endemismo e de espécies ameaçadas, além de aspectos relevantes de sua paisagem, história e cultura, faz essa região ser de alta prioridade para conservação***.** Nesse sentido, essa equipe técnica entende que as áreas prioritárias para conservação localizadas na área de influência direta dos AHE's previstos não se proponha a execução de acessos, estruturas provisórias, entre outras. Caso não haja outra alternativa locacional, deverá ser justificada tecnicamente no processo de licenciamento ambiental.

Nos resultados da ecologia da paisagem é argumentado que "*A cobertura vegetal atualmente encontrada na área de estudos se apresenta bastante antropizada [...] Essa condição fez com que a vegetação florestal dentro da área de estudos (Bacia Hidrográfica do rio Pelotinhas) ficasse toda fragmentada em mosaicos florestais."* No entanto, observa-se que dentro do mesmo capítulo é apresentada informação divergente da descrita no resultado "*Um fator que contribui fortemente para a grande quantidade de fragmentos pequenos é que a bacia do rio Pelotinhas está situada de forma*

predominante na região fitoecológica de Campos Naturais, e apenas a área próxima ao exutório da bacia pertence a região de Floresta Ombrófila Mista. Como a região de campos naturais é composta por um mosaico natural de vegetação rasteira e algumas áreas de fragmentos florestais, é esperado encontrarmos pequenas manchas dispersas de área florestal, não atribuindo assim a limitada área florestal na bacia a ações antrópicas, mas sim devido a questões naturais de relevo e altitude da região serrana (AIBH, SGPE IMA 46686/2022, V.2, p. 260)." Dado o desencontro de informações, será necessário discriminar corretamente o que é área antropizada de campo natural nos estudos individuais de cada empreendimento, inclusive, classificando os estágios sucessionais da vegetação de campo natural e FOM.

Fauna Terrestre da Bacia do rio Pelotinhas - De acordo com o estudo revisado da AIBH do rio Pelotinhas (protocolo IMA/3734/2022), o diagnóstico da fauna terrestre na área da AIBH do rio Pelotinhas foi baseado em levantamento de dados secundários, oriundos dos estudos ambientais elaborados no âmbito do licenciamento dos empreendimentos PCH Penteado, PCH Rincão e PCH Santo Cristo, projetados para o rio Pelotinhas, além do levantamento de espécies de possível ocorrência para a área do estudo. Para o levantamento de dados primários, conforme resposta à Informação Técnica nº 55/2022 (protocolo IMA/46686/2022), foi executada uma campanha de campo no período de 17 a 23 de março de 2021, no final do verão. A rede amostral para o levantamento de dados primários abrangeu as seguintes áreas: AED1 - a jusante da futura casa de força da PCH Santo Cristo, próximo à foz do rio Pelotinhas; AED2 - no futuro TVR – trecho de vazão reduzida da PCH Santo Cristo; AED3 - no futuro TVR da PCH Penteado; AED4 - no futuro reservatório da PCH Penteado; AED5 - no futuro TVR da PCH Rincão; AED6 - no futuro reservatório da PCH Rincão; AED7 - no futuro reservatório da PCH Coxilha Rica; AED8 - no futuro reservatório da PCH Raposo; AED9 - a montante do trecho afetado por hidrelétricas previstas no rio Pelotinhas.

O diagnóstico da fauna terrestre foi apresentado no estudo revisado da AIBH do rio Pelotinhas (protocolo IMA/3734/2022), sendo que foram apresentadas informações complementares em resposta à Informação Técnica nº 55/2022 e à Informação Técnica nº 71/2022. Dentre as informações e resultados apresentados no estudo revisado, destaca-se:

Herpetofauna

Anfíbios - De acordo com os dados secundários levantados, são de provável ocorrência cerca de 60 espécies de anfíbios para a área do estudo, das quais 21 espécies (33%) foram registradas nos estudos realizados para os futuros empreendimentos. Das espécies registradas, 66% (n=14) foram na área da PCH Rincão, seguida da PCH Santo Cristo e Penteado com 52% cada uma (n=11).

A maior parte das espécies registradas durante os levantamentos de campo dos empreendimentos propostos para esta localidade é representada por espécies que utilizam tanto habitats abertos quanto florestais para sua alimentação e reprodução, e tem ampla distribuição geográfica. Quatro espécies são consideradas de distribuição mais restrita ao sul: *Melanophryniscus tumifrons*, *Rhinella achavali*, *Boana leptolineatus* e *Limnomedusa macroglossa*. Também merece destaque a predominância de 42 anuros de hábitos terrestres que se reproduzem em ambientes aquáticos lênticos e apresentam desova de espuma.

Durante a campanha de levantamento primário foi registrado um total 19 espécies de anfíbios anuros, o que representa aproximadamente 31% da riqueza de anfíbios esperada para a região em estudo. Além disso, estudos pretéritos ainda mostram a ocorrência de outras sete espécies de anuros para a região, o que confirma um total de 26 espécies de anfíbios para as áreas da Bacia do rio Pelotinhas.

Dentre as espécies registradas no levantamento de dados primários, nenhuma está classificada sob algum grau de ameaça. Porém, dentre as espécies esperadas para a região foram consideradas de interesse conservacionista aquelas ameaçadas de extinção, associadas a ambientes lóticos e contempladas nos Planos de Ação Nacional - PANs: *Boana marginata* (perereca-verde) (VU-SC), *Ceratophrys aurita* (sapo-intanha) (EN-SC), *Limnomedusa macroglossa* (rã-de-riacho) (EN-SC) (registrada na área da PCH Penteado), *Melanophryniscus dorsalis* (sapo-flamenguinho) (EN-SC; BR e IUCN - VU), *Thoropa saxatilis* (rã-das-corredeiras) (CR-SC; VU-BR; NT - IUCN), *Vitreorana uranoscopa* (perereca-de-vidro) (VU-SC; LC - IUCN). (EN - Em Perigo; VU - Vulnerável; CR - Criticamente ameaçada; LC - menos preocupante; NT - Quase ameaçada). Importante ressaltar que nenhuma destas espécies foram registradas na campanha de campo da AIBH.

Répteis - Considerando a dificuldade do registro de répteis, a riqueza obtida é considerada satisfatória, onde foi registrado aproximadamente 11% da fauna reptiliana esperada para a região (n=14). Um dos registros mais relevantes é do lagarto *Contomastix vacariensis*, espécie endêmica e característico de áreas abertas e tipos de afloramentos rochosos. Esta espécie é atualmente classificada como "Em Perigo" para Santa Catarina, e como "Vulnerável" para a lista nacional de espécies ameaçadas. Ressalta-se que *C. vacariensis* permanece com status de vulnerável no Anexo 2 da Portaria MMA 148/2022.

Além da *Contomastix vacariensis*, outra espécie registrada foi o cágado-rajado (*Phrynops williamsi*), espécie ameaçada de extinção para o estado catarinense e muito influenciada por empreendimentos destas características. Já *Salvator merianae* (teiú), é considerada Quase Ameaçada de forma global. Esta espécie é comumente observada na região do empreendimento, com ampla distribuição de forma generalista. Porém, *S. merianae* é citada como cinegética, sendo vítima de caça para consumo de sua carne.

Durante a campanha de levantamento de dados primários foi registrado um total de sete espécies de répteis, representando aproximadamente 13% da riqueza esperada para a região de estudo. Além disso, estudos pretéritos ainda mostram a ocorrência de outras 11 espécies de répteis para a região, o que confirma um total de 18 espécies de répteis para as áreas da bacia do rio Pelotinhas. Foram registrados poucos indivíduos do grupo dos répteis, sendo assim as nove áreas amostrais apresentaram poucas diferenças em relação à riqueza de espécies, variando de zero a duas espécies, e baixa abundância. Seis áreas não apresentaram registros de répteis. A Área de Influência Indireta apresentou maior riqueza/abundância, sendo registrados três indivíduos de espécies distintas nestas áreas.

Das espécies de répteis, são consideradas de interesse conservacionista: *Contomastix vacariensis* (lagartixa-pintada) (VU - Portaria MMA nº 148/2022), esta espécie foi encontrada durante os trabalhos de campo, com o registro de dois indivíduos; *Phrynops williamsi* (cágado-rajado) (VU-SC), descrita como ocorrente para esta região, sendo que não foi registrada durante os trabalhos de campo, contudo, foi encontrada durante os estudos para o empreendimento PCH Penteado.

Os registros obtidos na campanha de campo e nos estudos dos empreendimentos previstos para a bacia do rio Pelotinhas não representam nem metade da herpetofauna esperada para a região em estudo, onde certamente o aumento do esforço amostral estaria incrementando espécies nesta lista de répteis e anfíbios registrados.

Sugere-se que, seguindo orientações do Plano de Ação Nacional de Conservação da Herpetofauna do Sul, seja desenvolvido um programa de monitoramento das populações de *C. vacariensis* nas áreas de influência da Bacia do rio Pelotinhas, a fim de determinar aspectos populacionais nestas regiões, assim como verificar o impacto da implementação de empreendimentos hidrelétricos sobre tais populações. A segunda espécie relevante para estudos ambientais em empreendimentos hidrelétricos é *Phrynops williamsi*, o cágado-rajado, com o objetivo de obter informações sobre áreas de ocorrência, uso de hábitats e aspectos reprodutivos, que são importantes para o desenvolvimento de planos apropriados de manejo e conservação da espécie.

Embora tenha sido considerada como espécie relevante, *Phrynops williamsi* não foi considerada como indicador de sensibilidade ambiental para o componente síntese "Recursos hídricos e ecossistemas aquáticos". De acordo com a resposta à Informação Técnica nº 55/2022 (IMA/46686/2022), *P. williamsi* não foi considerada de forma objetiva no indicador de sensibilidade ambiental devido ao baixo número de registros durante as campanhas de campo, sendo que ocorreu ao menos cinco estudos diretamente na área de influência da AIBH do Pelotinhas desde 2007, com registro para o ano de 2010, não sendo citada a forma e nem a localidade do registro. Em resposta à Informação Técnica nº55/2022 foi apresentado o Mapa nº 55 com as áreas propícias à utilização por *P. williamsi*.

Tendo em vista os cenários de implantação dos empreendimentos, com relação a capacidade dos trechos livres de barramento serem suficientes para manter populações viáveis de *P. williamsi* na bacia do rio Pelotinhas, de acordo com a resposta à Informação Técnica nº 55/2022, estudos indicam que, em geral, a abundância de espécies do gênero *Phrynops* está relacionada com a disponibilidade de alimentos e de locais para a nidificação e a presença ou ausência de predadores, mas que até o momento não existem trabalhos científicos que apontem com exatidão qual a necessidade do tamanho de áreas para esta espécie. Porém, citam que estudos executados por Engera (2021) e Resiliência Consultoria Ambiental

(2019) apresentam valores de deslocamento de 4 km até 10 km das margens, e deslocamento por até 20 km ao longo do rio e seus afluentes. No entanto, levando em consideração alguns estudos de empreendimentos com registro confirmado da espécie, mesmo com áreas de diferentes tamanhos, foi inferido que as populações de *P. williamsi* se mantenham nos trechos remanescentes do rio Pelotinhas. Contudo, ressaltam que não foi utilizada telemetria para observar o deslocamento de indivíduos de *P. williamsi* em tais empreendimentos, impossibilitando uma comparação mais assertiva. Além disso, acrescentam que dados referentes à genética de populações são incipientes, ficando uma lacuna de como as populações reagem após a formação de vários reservatórios em sequência, pois o isolamento das populações pode levar a perda de variabilidade genética.

Avifauna - De acordo com o levantamento de dados secundários, juntamente com os levantamentos dos trabalhos realizados junto a área de influência da bacia do rio Pelotinhas, foram levantadas 380 espécies de aves de provável ocorrência, considerando tanto os ambientes florestais como campestres. Nos trabalhos de campos realizados junto a área de influência da bacia do rio Pelotinhas (PCHs Rincão, Penteado e Santo Cristo), foram registradas 217 espécies de aves, representando 57% do total de possível ocorrência. Dos três empreendimentos analisados, a área de influência da PCH Santo Cristo foi a que apresentou a maior riqueza, totalizando 160 espécies das 217 espécies registradas, aproximadamente 74% das espécies registradas na área de influência da bacia do rio Pelotinhas, seguida da área de influência da PCH Rincão, com o registro de 159 espécies (73%). Na área da PCH Penteado foram registradas 118 espécies, correspondendo a 57% das espécies registradas. Ressalta-se que os dados apresentados para a área de influência da PCH Santo Cristo não permite confirmar se todos os dados foram registrados “in loco” ou são oriundas de dados secundários.

Foram registradas espécies de aves migrantes oriundas de latitudes mais baixas e que utilizam para reprodução e alimentação as áreas de influência do empreendimento durante os meses de primavera e verão. Dentre as migrantes, cerca de 20 espécies compõem a riqueza nas áreas de influência da bacia (página 313). Somam-se a essas, as espécies migrantes limícolas detectadas durante os estudos nas UHE Pai Querê e LT Santo Cristo e que constam no PAN para Conservação das Aves Limícolas Migratórias (MMA, 2013) são: *Bartramia longicauda* (maçarico-do-campo), *Tringa solitaria* (maçarico-solitário), *Tringa melanoleuca* (maçarico-grande-de-perna-amarela), *Tringa flavipes* (maçarico-de-perna-amarela) e *Calidris subruficollis* (maçarico-acanelado), sendo *Calidris subruficollis* também ameaçado no Brasil (MMA, 2014), na categoria de Vulnerável. Com isso, devem ser elaborados estudos para maior conhecimento das espécies migrantes e as rotas migratórias nas áreas de influência da Bacia, a fim de saber se são ocasionais ou constantes, utilizando as áreas de influência do empreendimento como sítio de descanso e alimentação.

Das 34 espécies ameaçadas de extinção de possível ocorrência, 12 foram registradas nos estudos nas áreas de influência da bacia do rio Pelotinhas (listadas no Quadro 132, Volume 2). Além dessas espécies, destaca-se as espécies ameaçadas registradas num raio de 20 km da bacia do rio Pelotinhas nos estudos da LT Santo Cristo e AHE Pai Querê: *Spizaetus ornatus* (gavião-de-penacho), considerado Criticamente (CR) em Perigo para o estado; *Spizaetus tyrannus* (Gavião-pega-macaco), considerado Vulnerável (VU) para o estado.

Não há endemismos restritos de aves para a bacia do rio Pelotinhas, no entanto, a espécie *Cinclodes pabsti* é restrita a algumas regiões de Cima da serra de SC e RS, e é considerada endêmica do bioma mata atlântica. Além dessa espécie, foram registradas outras 29 espécies da avifauna endêmica do bioma mata atlântica, das 55 espécies endêmicas da mata atlântica esperadas para a região de estudo, com destaque para: *Piculus aurulentus* (pica-pau-dourado), *Pionopsitta pileata* (cuiú-cuiú), *Strix hylophila* (coruja-listrada), *Dyrmophila malura* (choquinha-carijó), *Leptasthenura striolata* (grimpeirinho), *Leptastenura setaria* (grimpeiro) e *Myiornis auriculares* (miudinho).

Dentre as espécies registradas nos estudos na bacia do rio Pelotinhas, constam espécies de interesse conservacionistas: *Urubitinga coronata*, *Geranoaetus albicaudatus*, *Amazona vinacea*, *Amazona petrei*, *Cinclodes pabsti*, *Phacellodomus striaticollis*, *Culicivora caudacuta*, *Xolmis dominicanus* e *Xanthopsar flavus*. Além dos registros para a região dos empreendimentos das espécies contempladas no PAN para Conservação das Aves Limícolas Migratórias.

As áreas florestais e nas grandes massas aquáticas (lagos e banhados) representam importância

para alimentação, reprodução, descanso para as aves, além de ser um local com intensa movimentação das mesmas (muitas das quais ameaçadas) (ICMBio, 2013).

Dentre as 187 áreas prioritárias para a conservação das aves, a região do Planalto das Araucárias figura entre as 42 apontadas como de extrema importância, sendo este o grau mais alto de prioridade de conservação (MMA, 2000). A região representa também uma IBA - Important Bird Areas (RS/SC01), uma área-chave para a conservação das aves.

No levantamento de dados primários foram registradas 151 espécies de aves. Adicionalmente às espécies encontradas em levantamentos prévios nas PCHs Penteado e Rincão esta riqueza sobe para 177 espécies, ou seja, cerca de 57,5% das espécies com registros na região. Na AED 1 foram registradas 53 espécies de aves, na AED 2, 35 espécies, na AED 3, 46 espécies, na AED 4, 37 espécies, na AED 5, 40 espécies, na AED 6, 32 espécies, na AED 7, 60 espécies e na AED 9 foram registradas 48 espécies de Aves. Na área de influência indireta (AII) foram registradas 66 espécies, contendo sete não registradas nas AEDs, sendo: *Ciconia maguari* (maguari), *Phimosus infuscatus* (tapicuru), *Gallinago undulata* (narcejão), *Nyctibius griseus* (urutau), *Hydropsalis anomala* (curiango-do-banhado) *Molothrus rufoaxillaris* (chupim-azeviche) e *Molothrus bonariensis* (chupim).

Foram registradas 23 espécies de relevante interesse conservacionista nas áreas de abrangência do estudo, considerando registros de campo e de bibliografia. Dentre as espécies ameaçadas que foram registradas durante a amostragem para a Avaliação Integrada da Bacia Hidrográfica do rio Pelotinhas podemos mencionar *Urubitinga coronata*, *Amazona vinacea*, *Hydropsalis anomala*, *Xolmis dominicana* e *Xanthopsar flavus*, espécies estas que por serem de interesse conservacionista global serviram de base para elevar a região como uma das Áreas Importantes para Conservação de Aves através do programa da Birdlife International para identificar áreas únicas para a avifauna no mundo, portanto identificada como IBA RS/SC01 – Campos do Planalto das Araucárias.

De acordo com as curvas do coletor, tanto a geral quanto as de cada AED, referente ao levantamento de dados primários, verifica-se que ainda pode haver um incremento à lista de espécies de aves ocorrentes na área de abrangência do empreendimento. Isto é possível ocorrer maximizando o período amostral compreendendo o período que vai do início de novembro até o final do mês de fevereiro (primavera/verão).

Espécies de passeriformes campestres ameaçadas de extinção registradas neste estudo integram o Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Passeriformes Ameaçados de Extinção [e.g. *Xolmis dominicana* (noivinha-de-rabo-preto), *Xanthopsar flavus* (veste-amarela)] sendo que uma das ações recomendadas neste PAN é dar seguimento a criação do Refúgio de Vida Silvestre do rio Pelotas e dos Campos de Cima da Serra.

Quanto à presença de espécies dependentes de cachoeiras para se reproduzir, a saber os integrantes da família Apodidae dos gêneros *Cypseloides* e *Streptoprocne*, ao menos quatro espécies ocorrem na região da bacia hidrográfica do rio Pelotinhas, sendo *Cypseloides senex* (taperuçu-velho), *Cypseloides fumigatus* (taperuçu-preto), *Streptoprocne zonaris* (andorinhão-de-coleira-branca) e *Streptoprocne fumigatus* (andorinhão-de-coleira-falha) (WIKIAVES, 2021). No entanto estas espécies não foram registradas durante a amostragem para a Avaliação Integrada da Bacia Hidrográfica do rio Pelotinhas, uma vez que a amostragem ocorreu na segunda quinzena de março, portanto fora do período reprodutivo das espécies. Portanto, é indicada amostragem em período condizente com o período reprodutivo destas espécies, ou seja, de outubro a fevereiro.

Do total de espécies registradas, *Cinclodes pabsti* (pedreiro) e *Leptasthenura striolata* (grimpeirinho) são endêmicas do Brasil e do Planalto das Araucárias.

Dentre as espécies mais suscetíveis ao declínio e mesmo desaparecimento local, destacam-se as endêmicas, ameaçadas de extinção, habitantes do sub-bosque e outras muito estreitamente adaptadas a tipos peculiares de associações vegetacionais, adensamentos ou mesmo a espécies vegetais que lhes forneçam abrigo e alimentação diferenciados. Um dos fatores correlacionados à degradação do sub-bosque se deve a abundante presença de animais de criação (bovinos), que através do pisoteio da vegetação baixa não permitem sua regeneração.

De acordo com a errata da resposta ao item 17 da Informação Técnica nº 71/2022 (IMA/51959/2022), as cachoeiras indicadas como relevantes para a fauna na bacia do rio Pelotinhas, Mapa

57, podem servir de dormitório ao menos para quatro espécies de Apodiformes que dependem de cachoeiras para se reproduzir e que ocorrem na região da bacia hidrográfica do rio Pelotinhas, sendo *Cypseloides senex* (taperuçu-velho), *Cypseloides fumigatus* (taperuçu-preto), Streptoprocne zonaris (andorinhão-de-coleira-branca) e Streptoprocne fumigatus (andorinhão-de-coleira-falha) (WIKIAVES, 2021). No entanto, informam que estas espécies não foram registradas durante a amostragem para a Avaliação Ambiental Integrada.

Mamíferos - De acordo com os dados obtidos no material bibliográfico foram levantadas 80 espécies de mamíferos de possível ocorrência, das quais 47 (59 %) foram registradas no levantamento primário dos empreendimentos (PCHs Rincão, Penteado e Santo Cristo). Dentre os empreendimentos amostrados, a PCH Santo Cristo foi a que apresentou a maior riqueza, aproximadamente 81% das espécies registradas em toda área amostral, seguido da PCH Rincão e Penteado, com 32% e 55%,respectivamente.

Das 18 espécies de mamíferos de possível ocorrência que estão classificadas com algum grau de ameaça no Brasil (BR), no estado de Santa Catarina (SC) ou segundo critérios da IUCN, 11 foram registradas durante o estudo nas áreas dos empreendimentos, sendo: *Pecari tajacu* (cateto) (VU-SC), *Leopardus pardalis* (jaguatirica) (EN-SC), *Puma concolor* (onça-parda) (VU-SC), *Alouatta guariba clamitans* (bugio-ruivo) (VU-SC), *Herpailurus yagouaroundi* (gato-mourisco) (VU-BR), *Cuniculus paca* (paca) (VU-SC), *Mazama americana* (veado-mateiro) (VU-SC e IUCN), *Ozotoceros bezoarticus* (veado-campeiro) (VU-SC e BR, NT-IUCN), *Chironectes minimus* (gamba-d'água) (VU-SC), *Lutreolina crassicaudata* (cuíca-de-cauda-grossa) (VU-SC), *Sapajus nigritus* (macaco-prego-preto) (IUCN-NT).

Foram registradas nas áreas de influência dos empreendimentos as espécies exóticas invasoras *Sus scrofa* (javali) e *Lepus europaeus* (lebre europeia). Quanto à espécie de risco epidemiológico, foi registrado o morcego *Desmodus rotundus*, espécie hematófaga mais abundante, principal transmissor da raiva aos herbívoros.

Considerando os dados obtidos nos estudos realizados junto à área da Bacia Hidrográfica do rio Pelotinhas, é possível inferir que a área de influência possui uma riqueza considerável de mamíferos. A área de influência da BH do rio Pelotinhas é caracterizada por um misto de campos naturais com vegetação arbórea, apresentando ambientes de boa qualidade ao qual propicia a utilização por espécies mais exigentes, como por exemplo os felinos.

Das 139 espécies de mamíferos com possível ocorrência para as áreas da Bacia Hidrográfica do rio Pelotinhas, no levantamento de dados primários foram registradas 17 espécies, o que corresponde a 12,2% das espécies esperadas para a região. As famílias Canidae, Mustelidae e Procyonidae apresentaram a maior riqueza (três e duas espécies), as demais famílias obtiveram apenas uma espécie amostrada.

Devido ao pequeno número de espécies amostradas, todas as AED's apresentaram uma similaridade quase que equivalente, porém, observa-se que AID e AII foram as mais próximas em relação à riqueza de mamíferos encontrada. Com relação às áreas amostrais, AED 2 e AED 3 foram as mais próximas, enquanto a A08 foi a mais distante das demais quanto à riqueza de espécies. Porém, os dados apresentados são incipientes e com o aumento do esforço amostral é esperado o registro de novas espécies nas áreas, tendo que as mesmas se aproximam consideravelmente quando analisado os recursos naturais existentes em cada uma delas.

Dentre as espécies registradas no levantamento primário, as seguintes estão sob algum grau de ameaça no Brasil (BR), no estado de Santa Catarina (SC) ou segundo critérios da IUCN: *Alouatta clamitans* (bugio) (VU-SC), *Leopardus gutulus* (gato-do-mato-pequeno) (VU-BR e IUCN), *Lontra longicaudis* (lontra) (IUCN (DD), *Dasyprocta azarae* (cutia) (BR-NT e DD-IUCN).

O registro de *Alouatta guariba clamitans* (bugio) foi realizado através do encontro de dois indivíduos mortos, situação que desperta um grande alerta para a região. Muito provável que a causa mortis esteja relacionada ao surto de febre amarela que já foi confirmado para o estado do Rio Grande do Sul.

Assim como nos estudos pretéritos das PCHs previstas para a bacia do rio Pelotinhas, houve o registro das espécies exóticas invasoras Sus scrofa (javali), que representa uma série de ameaças às espécies nativas, e *Lepus europaeus* (lebre) registrada em quase todas as áreas amostrais.

A lontra (*Lontra longicaudis*) está distribuída por toda a área analisada, fato comprovado pelos registros de vestígios em quase todos os pontos amostrais selecionados para realização deste estudo. Os registros nos tributários do rio Pelotinhas foram mais evidentes, frequentemente associados às matas ciliares em melhor estado de conservação e margens compostas por "barrancos" que possibilitam a formação de tocas em meio a raízes e pedras. No rio Pelotinhas, os registros possuíram o mesmo padrão de distribuição, e mesmo com menor abundância os registros de tocas e fezes mostram que a espécie faz uso e depende desses ambientes para manter e realizar seu ciclo de vida.

Com relação ao uso de hábitat, um aspecto importante a ser considerado é que o trabalho foi realizado através de uma campanha composta por sete dias de amostragem, e para se ter um padrão do uso do ambiente melhor definido é recomendado estudos de longa duração respeitando-se as sazonalidades. Neste caso, sugere-se o monitoramento por rádio telemetria, metodologia que confirma através do registro eletrônico o uso de habitat pelas espécies, se o objetivo forem dados mais consistentes.

Considerações gerais sobre a fauna terrestre com base nas informações adicionais apresentadas na resposta à Informação Técnica nº 55/2022 (IMA/46686/2022):

Em relação à possibilidade de extinção local de *Lontra longicaudis* em função da instalação dos empreendimentos previstos para a bacia do rio Pelotinhas, estudos realizados por Quadros (2012) e Louzada-Silva et al. (2003), indicam a possibilidade de coexistência da espécie com a criação de reservatórios artificiais, uma vez que a espécie pode continuar utilizando todas as áreas disponíveis (ambientes lóticos e lênticos). Contudo, alguns aspectos precisam ser observados, como a manutenção de APP que é utilizada para nidificação ou mesmo forrageamento.

Em relação ao risco de extinção local de espécies da fauna terrestre, de acordo com os dados obtidos em campo, as espécies até então registradas possuem elasticidade compatível para suportar as alterações dos ambientes decorrentes da instalação dos empreendimentos, uma vez que ainda serão mantidos ambientes com as características iniciais. Para a fauna terrestre, o maior impacto está relacionado à perda de habitat florestal e consequente afugentamento das espécies para as áreas próximas.

Em relação à possibilidade de extinção local de espécies da fauna terrestre e semiaquática associadas aos ambientes de corredeiras e cachoeiras na área do estudo em função da instalação das PCHs na bacia do rio Pelotinhas, principalmente para as espécies ligadas aos ambientes de corredeira (*Lontra longicaudis*, *Limnomedusa macroglossa* e *P. williamsi*), foi informado que os ambientes remanescentes possibilitarão a ocupação e manutenção das espécies na área. Porém, ressaltam a necessidade de monitoramento dessas espécies conforme sugerido pelo respectivo Plano de Ação Nacional - PAN. No caso de *Limnomedusa macroglossa*, a diminuição de habitats propícios para a sua ocorrência poderá implicar na morte ou migração dos indivíduos para área a montante ou jusante do reservatório. Já para e para a mastofauna, avifauna e outras espécies da herpetofauna, as espécies até então registradas possuem plasticidade para se deslocarem para ambientes próximos com as mesmas características.

Para mitigar os impactos da redução da vazão nas cachoeiras que permanecerão nos futuros TVRs, se necessário, foi sugerido executar o resgate de fauna durante o enchimento do reservatório e a transferência para locais propícios à sua permanência na bacia do rio Pelotinhas, bem como a execução de programa específico de monitoramento. De acordo com os projetos dos empreendimentos previstos para a bacia do rio Pelotinhas, nenhuma cachoeira será alagada com a formação dos reservatórios. Neste contexto, entende-se que como medida de mitigação adicional, a redução da vazão nas quedas relevantes para a fauna localizadas nos futuros TVRs não deverá ocorrer no período reprodutivo das espécies dependentes desses ambientes.

No Mapa 55 (Volume 5, IMA/46686/2022), os ambientes propícios para *P. williamsi* após a instalação dos empreendimentos.

De acordo com a errata da resposta ao item 17 da Informação Técnica nº 71/2022 (IMA/51959/2022) e Mapa 57 corrigido, com base nas informações obtidas em campo, foi avaliado que na área do estudo da AIBH, além das duas cachoeiras localizadas nos futuros TVRs das PCHs Raposo e Coxilha Rica, outras duas cachoeira que serão afetadas no TVR da PCH Penteado são relevantes para a fauna. Além dessas, também foi considerada relevante para a fauna a queda existente no arroio Penteado, a qual ficará sob a

influência do final do reservatório da PCH Santo Cristo e que não será inundada, totalizando assim, cinco quedas de relevância para a fauna na área do estudo da AIBH. A montante desta queda no rio Penteado, há uma queda maior que não será afetada por empreendimentos hidrelétricos, sendo que não foi incluída dentre aquelas consideradas relevantes para a fauna. Porém, no texto do documento de resposta à Informação Técnica nº 71/2022 (IMA/50379/2022) as duas quedas existentes no arroio Penteado são consideradas de relevância para a fauna, apenas não foram indicadas como tal no Mapa 57 do mesmo documento. De acordo com esclarecimento do consultor técnico, por entendimento equivocado, foram marcadas em vermelho no mapa somente as quedas relevantes que poderiam ser afetadas pelos empreendimentos. Porém, reafirmam que a segunda queda do arroio Penteado é sim relevante, mas que não será atingida por nenhum dos empreendimentos e confirmam que são seis as quedas relevantes para a fauna. Diante disso, a queda mais a montante no rio Penteado, que também é relevante para a fauna, deverá ser incluída em estudos e monitoramento futuros na bacia do rio pelotinhas. Assim, os dados obtidos no local podem servir como referência para avaliar possíveis impactos na fauna relacionada às quedas afetadas pelos futuros empreendimentos. O mapa retificado foi apresentado anexo ao esclarecimento do consultor.

Ictiofauna da Bacia do rio Pelotinhas - No relatório de resposta da Informação Técnica nº 55 (protocolo IMA/46686/2022) foi apresentada uma nova versão do levantamento secundário da ictiofauna. Porém, foram observadas algumas inconsistências na apresentação dos resultados, as quais foram corrigidas no item revisado 7.2.2.2.2 (resposta à Informação Técnica nº 71/2022, Volume 2, protocolo IMA/50379/2022). Dentre as informações e resultados apresentados, destaca-se:

De acordo com os dados analisados (relatórios dos empreendimentos: PCH Santo Cristo, PCH Rincão e PCH Penteado), juntamente com referências bibliográficas, são esperadas para a Bacia Hidrográfica do rio Pelotinhas 149 espécies entre nativas e exóticas, sendo que nos três empreendimentos foram registradas 35 espécies. Os estudos realizados alcançaram valores próximos entre si, tendo a PCH Rincão com 63 % das espécies registradas (n=22), PCH Santo Cristo, com 60 % (n=21) e a PCH Penteado com 54 % (n=19) do total de registros alcançados. Das 35 espécies registradas, 15 foram de forma acidental, seguido de 13 acessórias e 7 espécies de forma constante.

Dentre as espécies de possível ocorrência, foram destacadas aquelas consideradas migratórias: *Schizodon nasutus*, *Leporinus amae*, *Steindachnerina biornata*, *Steindachnerina brevipinna*, *Iheringicthys labrosus*, *Parapimelodus valencienes*, *Pimelodus atrobrunneus*, *Pimelodus absconditus*, *Pimelodus maculatus*, *Salminus brasiliensis*, *Prochilodus lineatus* e *Steindachneridion scriptum*. Ressalta-se ainda que pequenos deslocamentos podem ser realizados por diversas espécies de *Astyanax*. Contudo, estes têm sido usualmente classificados como migradores facultativos.

Não foram registradas espécies exóticas de peixes nas áreas dos empreendimentos (PCHs Santo Cristo, Rincão e Penteado). Porém, para a bacia do rio Pelotinhas são esperadas cinco espécies exóticas: *Ctenopharingodon idellus* (carpa-capim), *Cyprinus carpio* (carpa-comum), *Hypophthalmichthys nobilis* (carpa-cabeça-grande), *Oreochromis niloticus* (tilápia) e *Clarias gariepinus* (bagre-africano).

Taxonomicamente a ictiofauna da área pode ser definida como característica dos sistemas de cabeceira, principalmente, devido a ocorrência de grande número de espécies endêmicas relacionadas para a área, como por exemplo, *Jenynsia eirmostigma*, *Hemiancistrus fuliginosus* e *Leporinus amae*.

Das 16 espécies esperadas para a região, o estudo da PCH Santo Cristo considerou a presença de *Salminus brasiliensis* (dourado), espécie considerada Vulnerável (VU) para o estado de Santa Catarina. Contudo, os dados considerados levam como base o monitoramento de ictiofauna das UHE ITA e Machadinho, que registraram a espécie em proporção muito pequena. Além disso, através de entrevistas com moradores locais que praticam a pesca artesanal até o momento desconhecem a presença de dourado para a área de estudo.

6. A maioria das espécies registradas são consideradas onívoras. Quanto ao comportamento reprodutivo, a maioria são espécies de migração curta.

Com relação à importância do rio Pelotinhas para a reprodução e crescimento da ictiofauna do alto rio Uruguai, no relatório de resposta da Informação Técnica nº 55/ 2022 (protocolo IMA/46686/2022), foram apresentadas as seguintes considerações:

O rio Pelotinhas é detentor de espécies de peixes que correspondem à reofilia, uma vez que é um manancial caudaloso e permeado de matacões e poções, com corredeiras e remansos. No entanto, a presença de iniciativas hidroenergéticas, não vislumbram pressões de impacto de todo negativo, tendo em vista que os tributários do Pelotinhas sejam preservados e sirvam de ambiente adequado para a reprodução e manutenção desta fauna de peixes, uma vez que não foram constatados animais migradores, assim como encontrou-se quedas superiores a 5 m, barreiras geológicas e impeditivos naturais para o deslocamento delas.

Tendo em vista a fisionomia da Bacia do rio Pelotinhas e seus tributários, torna-se evidente que seus tributários e pequenos cursos d'água acrescentam bastante contribuições à reprodução da ictiofauna local. Desta forma, se ocorrerem implementações de empreendimentos hidroenergéticos na região, a preservação de seus tributários será de suma importância e suficiente à preservação das áreas de reprodução e manutenção dos estoques pesqueiros no local.

Ainda que em estudos na calha principal do Pelotas tenham registrado a presença de peixes migradores para a UHE Barra Grande, existem muitos impedimentos geológicos no rio Pelotinhas que impossibilitam o deslocamento longitudinal dos peixes, estando estes, assim como os empreendimentos de Machadinho e Itá, a jusante da bacia do rio Pelotinhas, configurando assim, a possível não presença destes organismos no local (AGOSTINHO, 2007).

Em uma visão macro sobre a bacia do Alto Uruguai, a bacia do Pelotinhas sendo pertencente a esta, contribui de forma irrefutável à ictiofauna do Alto Uruguai como um todo. Entretanto, e vislumbrando a assembleia registrada, assim como, o não registro de migradores, a Bacia do Pelotinhas tem suas contribuições internas já abastadas por seus tributários, e não reflete em contribuições na preservação das espécies de jusante.

De acordo com a resposta à Informação Técnica nº 55/2022, no levantamento de dados secundários não foram consultados os relatórios tanto de ictiofauna quanto de fauna terrestre da UHE Barra Grande devido à falta de acesso. Porém, em estudos e monitoramentos futuros é importante que tais dados sejam consultados.

No Quadro 158 - frequência de registros das espécies de peixes (IMA/50379/2022), *Salminus brasiliensis* (dourado), equivocadamente, foi marcado com o símbolo "*", que de acordo com a legenda indica "Espécie exótica".

Na versão revisada do relatório do estudo da AIBH (protocolo IMA/3734/2022) não consta o levantamento de dados primários da ictiofauna para a região do estudo da AIBH do rio Pelotinhas, conforme previsto no Termo de referência apresentado pelo empreendedor no protocolo IMA/48556/2019. De acordo com o cronograma de atividades anexado ao FCEI 624874 (processo FNA/11974/CRF), a campanha de levantamento da ictiofauna para a AIBH do rio Pelotinhas foi executada somente em setembro de 2022, ou seja, em atendimento à Informação Técnica nº 55/2022. Os resultados da campanha de levantamento de dados primários da ictiofauna no âmbito da AIBH foram apresentados no item "7.2.2.2.3 - Resultados e Discussão - Dados Primários" (Vol.2, IMA/46686/2022). Dentre as informações e resultados apresentados, destaca-se:

Foram capturados 173 exemplares, distribuídos em 21 espécies, quatro ordens e sete famílias. A Ordem de maior representatividade reafirmada é Characiformes (65,32%), seguida por Siluriformes (23,12%), Cichliformes (8,67%) e Cyprinodontiformes (2,89%).

Com relação à guilda trófica das espécies registradas, 59 % são onívoras, 13% iliófagas, 12,2 % insetívoras oportunistas, 12 % invertívoros e 3 % piscívoros. Quanto ao comportamento reprodutivo, todas as espécies são sedentárias, sendo que nove apresentam cuidado parental e 11 não apresentam cuidado parental. Uma espécie não foi enquadrada quanto ao apresentar ou não cuidado parental.

Não foram registradas espécies com grau de ameaça ou com distribuição restrita para o Estado de Santa Catarina (Resolução CONSEMA 002/2011), para o Brasil (MMA 2014 e 2018) e no âmbito global (IUCN 2022).

Algumas espécies nativas de médio e pequeno porte de interesse econômico foram registradas no levantamento, como a piaba ou lambari (*Astyanax* e afins), e citadas nas entrevistas com moradores locais, tais como a traíra (*Hoplias* spp.) e o jundiá (*Rhamdia quelem*).

Os índices ecológicos de todos os pontos exibiram implicações análogas, podendo indicar que há relação similar na oferta de recursos, podendo abrigar as mesmas espécies, sendo que os resultados demonstraram que a "Diversidade" é similar nos sete pontos de amostragem.

Considerando apenas a avaliação entre os pontos, a similaridade está disposta com aproximadamente 20 % de semelhança entre os sítios amostrais. Por outro lado, apesar de serem locais distintos, possuem fisionomia similar, estes complementam a riqueza do rio como um todo, fazendo parte do intrincado de vida ali existente. Podendo ainda ressaltar que as fisionomias similares nos pontos 05 e 07, 04 e 06, coincidem também, na similaridade da diversidade de peixes destes locais, distando do ponto 02, no qual as configurações ambientais são sensivelmente divergentes.

As amostragens da ictiofauna foram executadas em sete pontos amostrais e não em nove, conforme previsto no TVR. De acordo com a resposta à Informação Técnica n° 71/2022 (protocolo IMA/50379/2022), a justificativa é que o ponto A-2 abrange um trecho do rio Pelotinhas que vai desde o TVR da PCH Penteado até o reservatório da PCH Santo Cristo, o que contemplaria dois pontos mencionados no TR da AIBH para este trecho. Já o ponto situado no TVR da PCH Rincão, dada a proximidade com os pontos amostrais situados nos futuros reservatórios da PCH Penteado (montante) e Rincão (jusante) e a inexistência de barreiras consideráveis entre esses pontos, foi avaliado que a riqueza amostrada em tais locais não sofreria alterações.

Ressalta-se que as espécies de peixes registradas na AIBH (Quadro 158), também não estão listadas no Anexo 3 da Portaria MMA 148/2022.

2.3 Meio Socioeconômico

De acordo com AIBH este capítulo trata da caracterização socioeconômica dos municípios pertencentes à bacia do rio Pelotinhas, sendo apresentado aspectos demográficos, sociais, econômicos e culturais deste recorte. Os principais aspectos abordados são: Contextualização Histórica dos Processos de Ocupação; Dinâmica Populacional; Indicadores de Desenvolvimento Econômico; Indicadores de Desenvolvimento Social; Indicadores de Desenvolvimento Sustentável, Levantamento Sociocultural; Patrimônio Histórico e Cultural, Caracterização do Uso e Ocupação do Solo; Caracterização Rural; Considerações Finais Meio Socioeconômico.

A bacia hidrográfica do rio Pelotinhas é composta por três municípios, sendo que nenhum deles está totalmente inserido na bacia, são eles: Capão Alto, Lages e Painel. Segundo a AIBH as características sociais e culturais destes municípios são semelhantes, com origens na mesma ocupação e formação histórica, porém Lages ocupa a função de município polarizador. De acordo com o Censo Demográfico de 2010, Lages, Capão Alto e Painel tinham, respectivamente, 156.727, 2.753 e 2.353 habitantes.

Em Lages 98,2% da população localiza-se em área urbana, enquanto que a população de Painel e Capão Alto, 59,8% e 65%, respectivamente, estão em área rural. A AIBH explana que a Serra Catarinense é caracterizada pelas atividades agropastoris, com destaque para o rebanho bovino, maior de Santa Catarina, e ocupa também o primeiro lugar nacional na produção de maçã. O setor industrial também é ligado às atividades agrossilvipastoris, sendo as indústrias de papel e celulose e beneficiamento de madeira as mais importantes do setor.

A região Serrana possui atrativos que favorecem o turismo rural, onde, desde a década 1980, vem aumentado sua potencialidade para atividades voltadas ao setor terciário. Lages se destaca no turismo com a Festa Nacional do Pinhão. O município também conta com hotéis/fazenda e fazendas centenárias na região da Coxilha Rica, abertas à visitação.

Modos de vida, através de dados secundários este capítulo buscou ampliar as informações a respeito de como os atores sociais se organizam neste espaço. Inicialmente, chama-nos a atenção que algumas afirmações são lançadas no texto sem a devida citação, carecendo de revisão e verificação, ex: "*Muitos colonos não conseguiram se adequar às mudanças na legislação ambiental e tiveram que se inserir em outros negócios, muitas vezes aventurando-se em uma realidade antagônica a sua, ou seja, urbana, alterando um modo de viver e, sobretudo, provocando uma crise socioeconômica*". (AIBH, V 2, p. 474). Desta forma, deve-se analisar criteriosamente as afirmações que farão parte do estudo, avaliando pertinência, aplicabilidade ao caso e embasado técnico/científico, a fim de não comprometer a

credibilidade do estudo.

Posteriormente, são apresentados dados quantitativos de trabalho, renda, educação, saúde, desenvolvimento humano e infraestrutura de acordo com os estudos do IBGE para os três municípios que fazem parte da AIBH. Com relação ao Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) o município de Lages ficou classificado com Alto; Painel e Capão Alto como médio, alcançando o valor de, respectivamente, 0,77; 0,664 e 0,654.

Com relação às Comunidades Tradicionais a AIBH apresentou que não há interferências com Áreas Indígenas, Comunidades Quilombolas e Projetos de Assentamento, no entanto, ressalta-se que existem outras comunidades tradicionais além dessas que deveriam ter sido pesquisadas no estudo. Sendo assim, entende-se que estudos mais aprofundados quanto à existência de outras comunidades tradicionais deverão ser apresentados junto aos Estudos Ambientais individuais.

Quanto ao Patrimônio Histórico e Cultural, os estudos apresentados na AIBH do rio Pelotinhas apresentam diversos atrativos turísticos históricos presentes nesta região: corredores de taipas; fazendas; cemitérios e casarios. Quanto ao patrimônio arqueológico é apresentado por AMARAL a existência de "*4 sítios arqueológicos na AII e AID dos aproveitamentos analisados nesta AIBH, no rio Pelotinhas e no rio Penteado, nos municípios de Capão Alto e Lages. Dos sítios citados, dois remetem ao período précolonial (estruturas subterrâneas) e dois ao período pós-colonial (trecho preservado dos "Caminhos das Tropas") e a sede da Fazenda São Domingos, remanescentes da época do Tropeirismo nos campos de Lages". Após questionamento* nº 16, IT 55/2022 (IMA/46686/2022) solicitou-se esclarecimento "*alguma estrutura dos futuros empreendimentos irá atingir elementos históricos, qual o grau de interferência, bem como medidas que poderão ser praticadas para prevenir ou minimizar os impactos"* é informado que com base nos levantamentos históricos e no levantamento dos remanescentes realizado por Herberts (2009) indicando os trechos onde existe algum elemento arqueológico o mais próximo localiza-se na PCH Raposo, porém não é afetado diretamente.

Caracterização do Uso do Solo, é relatado nesta parte do estudo que "*Os estudos dos Meios Físico e Biótico apresentam que a região onde se insere a bacia do rio Pelotinhas não tem as melhores condições para o pleno desenvolvimento das ocupações humanas, sendo uma região de vale encaixado e de característica fitofisionômica de Floresta Ombrófila Mista e Campos Naturais, ou seja, presente em clima frio e grandes altitudes. (AIBH, V 2, p. 496).*

Observa-se que a região da Coxilha Rica, favorecida pela presença de campos naturais, remete ainda ao cenário com forte herança cultural de tropeiros, atualmente a área vem sofrendo com as pressões da silvicultura. Em resposta a IT 55/2022 (IMA/46686/2022) foi apresentado novo mapa de uso do solo na escala 1:100.000, no entanto não houve atualização das informações contidas no quadro 194. Em resposta a IT 71/2022 (IMA/ 50379/2022) corrigiu-se os dados solicitados e obteve-se que na Bacia Hidrográfica do rio Pelotinhas as classes de uso do solo mais representativas são: 68,3%campos naturais; 15,6%; remanescentes florestais 10,18% e silvicultura com 7,80%.

Com relação a caracterização rural, entende-se que a relação dos estabelecimentos agropecuários até poderiam demonstrar os dados contidos no censo agropecuário para cada município presente nesta AIBH, cabe-nos frisar que se o estudo tivesse procurado levantar os dados apenas dos imóveis presentes na área de abrangência da bacia hidrográfica do rio Pelotinhas traria mais qualidade, essencialidade e clareza ao presente estudo. Já que, por vezes, dentro de um mesmo município tem-se pluralidade de atividades, ou seja, esse estudo poderia ter demonstrado se na bacia hidrográfica do rio Pelotinhas (conhecida como coxilha rica) há realmente o predomínio de minifúndios, conforme já diagnosticado pelo censo agropecuário de 2017 para Lages. Esta última reflexão quanto à caraterização rural vale também para os demais quadros apresentados (quadros 187, 188, 189 e 190), ora se o objetivo é demonstrar a situação da Bacia Hidrográfica do rio Pelotinhas por qual motivo os dados anunciados referem-se aos municípios e não ao objeto de estudo que é a bacia hidrográfica?

A respeito das propriedades rurais afetadas, os aproveitamentos hidrelétricos analisados nesta

AIBH, atualmente, estão inseridos em área rural. Nas PCH's Coxilha Rica, Raposo e Santo Cristo os limites das propriedades foram obtidos através do Cadastro Ambiental Rural-CAR e as PCH's Rincão e Penteado possuem o levantamento cadastral das propriedades lindeiras. O quantitativo de áreas afetadas corresponde a: PCH Raposo 6; PCH Coxilha Rica 12; PCH Santo Cristo 3; PCH Rincão 11 e PCH Penteado 13 propriedades. Ressalta-se que os levantamentos cadastrais realizados são de 2008, com esse lapso de tempo alguns dados podem estar desatualizados, assim como as informações do CAR por ser um cadastro autodeclaratório pode haver divergência com a realidade encontrada no local. Frisa-se, ainda, que apesar de constar o levantamento quantitativo das propriedades afetadas com a construção das PCH's Rincão e Penteado nenhum dos AHE elaborou perfil socioeconômico dos proprietários atingidos, conforme determina o Decreto Estadual nº 365/2015.

3. Modelagem Hidrodinâmica e Modelagem Ambiental de Qualidade da Água

3.1 Modelagem hidrodinâmica

Os estudos de remanso, visando a obtenção dos níveis de água ao longo do trecho em estudo no rio Pelotinhas, foram realizados, considerando três (03) diferentes cenários que avaliam o comportamento hidrodinâmico do rio em condições naturais e com a influência dos cinco (05) aproveitamentos hidrelétricos previstos (PCHs).

De acordo com o documento IMA/46686/2022, a CGH Baú e a CGH Cipó não foram consideradas na modelagem hidrodinâmica, devido principalmente ao pequeno porte e consequente pequeno tempo de residência hidráulica dos reservatórios e devido à distância das usinas em relação à foz do rio Penteado, e não representariam influência significativa nos impactos cumulativos e sinérgicos ocasionados na alteração da condição hidrodinâmica no rio Pelotinhas.

A metodologia utilizada foi a Standard Step Method e software utilizado para o desenvolvimento da modelagem computacional foi o HECRAS 5.0.7.

O trecho estudado abrange 59,30 km do rio Pelotinhas, considerando que os efeitos sinérgicos da implantação dos empreendimentos estendem-se de forma cumulativa. Os limites de contorno compreendem desde a foz do rio Pelotinhas até 6,5km a montante da seção a montante do reservatório previsto da PCH Raposo.

Para a simulação dos cenários também foi considerada a influência do reservatório da UHE Barra Grande na foz do rio Pelotinhas, fixando-se o nível de jusante no nível operacional do reservatório na El. 647,00 m.

Para compor o estudo de modelagem hidrodinâmica, 42 seções topobatimétricas, distribuídas ao longo do trecho simulado, foram utilizadas. As seções foram obtidas dos estudos de projeto básico dos aproveitamentos hidrelétricos considerados.

Para estimar os perfis de vazão para a calibração do modelo, foi considerada a estação fluviométrica do banco de dados da ANA – HIDROWEB (Agência Nacional de Águas) selecionada para o estudo hidrológico: Coxilha Rica (70500000), de acordo com a área de drenagem (AD) do aproveitamento hidrelétrico de referência. As vazões selecionadas para o estudo abrangem desde o cenário de vazão de escassez, representado pela Q7,10, até a vazão com Tempo de Recorrência (TR) de 10.000 anos, referente ao cenário de vazão de cheia máxima.

Após o pré-processamento de definição da geometria do rio e a inserção dos dados de calibração (seções topobatimétricas e vazões de referência), a calibração do modelo foi feita. Ressalta-se que a calibração foi realizada considerando o cenário atual, em que não há empreendimentos em operação. Além disso, o coeficiente de Manning foi alterado de acordo com a situação: para os trechos com a presença de corredeiras e maior turbulência optou-se por utilizar um coeficiente de 0,060; para os demais trechos, o valor adotado foi de 0,035, considerando canal natural de seção irregular e em conformidade com os valores sugeridos na literatura.

3.2 Cenários de Simulação

Após calibração do modelo, com o objetivo principal de avaliar o impacto da inserção dos barramentos no regime hidrodinâmico do rio Pelotinhas, foram apresentados os resultados das simulações hidrodinâmicas para quatro vazões de referência, para cada um dos cenários de interesse:

Situação em regime de escassez: vazão mínima - Q7,10;

Situação em regime normal e próxima a máxima turbinável: vazão média de longo termo – Qmlt;
Situação em regime de cheias: vazão para o Tempo de Retorno de 100 anos – TR 100 anos;
Situação em regime de cheia extrema e cheia de projeto dos vertedouros: vazão máxima – TR 1.000 anos;

Para a melhor visualização dos resultados, optou-se por apresentar os perfis de forma a comparar os cenários de condição atual (cenário natural) com os de inserção dos barramentos. Os cenários estabelecidos são:

O Cenário 1 - Natural - foi definido com as características atuais do rio Pelotinhas, sem a implantação das PCHs.

O Cenário 2 prevê para um horizonte de até 5 anos a instalação da PCH Penteado, da PCH Rincão, e da PCH Raposo.

O Cenário 3 estudou para um horizonte de até 10 anos a implantação das PCHs Coxilha Rica e Santo Cristo, além das demais usinas do Cenário 2 (PCH Raposo, PCH Rincão e PCH Penteado).

De acordo com a AIBH, o aproveitamento previsto que apresenta maior influência da implantação dos reservatórios é a PCH Penteado. Sequencialmente, a PCH Raposo apresenta a segunda maior extensão de influência do reservatório. Os aproveitamentos PCH Coxilha Rica e PCH Rincão, apresentam uma influência intermediária quando considerada a vazão de referência QMLT. A PCH Santo Cristo, quando comparada aos demais aproveitamentos, apresenta a menor extensão de influência dos barramentos ao longo do rio Pelotinhas.

Os trechos livres ao longo do rio Pelotinhas, são apresentados no Quadro 210 (V 2, p. 607), considerando a vazão de referência QMLT. Entre os aproveitamentos PCH Raposo e PCH Coxilha Rica, são cerca de 6,274 km de extensão; Entre a PCH Coxilha Rica e a PCH Rincão o trecho livre é de 1,592 km; Entre a PCH Rincão e a PCH Penteado, aproximadamente 0,14 km livres. O trecho livre entre a PCH Penteado e PCH Santo Cristo foi considerado zero, por apresentarem influência do reservatório muito próxima à seção do canal de fuga. A variação das velocidades médias ao longo dos trechos de influência dos reservatórios, reflete principalmente no impacto gerado na biota aquática. A análise do grau de impacto é semelhante aos trechos de extensão dos reservatórios.

3.3 Modelagem ambiental da qualidade da água

A metodologia utilizada na modelagem de qualidade da água baseia-se no princípio da conservação de massa, através do modelo QUICKEST-ULTIMATE. Enquanto que o modelo computacional selecionado foi o HEC-RAS 5.0.7, simulando os seguintes parâmetros físicos, químicos e biológicos:

Temperatura; Biomassa de alga; Oxigênio Dissolvido (OD); Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO); Nitrogênio Orgânico; Nitrogênio Amoniacal (NH4-N); Nitrito (NO2); Nitrato (NO3); Fósforo Orgânico; Ortofosfato (PO4). Os cenários para comparações entre as condições naturais e pós implantação dos empreendimentos, são os mesmos da modelagem hidrodinâmica.

A variação da vazão foi definida como um fator de importante impacto na simulação do modelo, visto que influencia diretamente nas condições hidrodinâmicas, resultando em concentrações divergentes nos mesmos trechos de análise de acordo com a diluição do escoamento. Sendo assim, para compor a modelagem de qualidade da água, cada cenário foi simulado para duas vazões de referência.

Vazão Média de Longo Termo, QMLT – representa as condições para a vazão média de longo termo;

Vazão de Estiagem, Q7,10 – representa um cenário de condições críticas, com baixa disponibilidade de água.

De acordo com a AIBH, os resultados da modelagem de qualidade da água realizada para os rios Pelotinhas e Penteado possibilitam uma análise integrada da qualidade da água de acordo com a implantação dos 5 empreendimentos hidrelétricos propostos. Os resultados apresentam um indicador dos impactos cumulativos e sinérgicos dos empreendimentos nas condições de qualidade da água. Dos parâmetros analisados, a clorofila-a, representada pela biomassa de algas, ficou fora dos parâmetros da Resolução CONAMA 357/2005 para um rio Classe II, porém próxima ao limite permitido de 30,00 ?g/l, no cenário de Q7,10 no reservatório da PCH Rincão.

A conclusão é de que a implantação das PCHs estudadas nos rios Pelotinhas e Penteado não tende a apresentar problemas e alterar os parâmetros de forma que fique fora dos padrões para um rio classe II,

apenas no período de estiagem pode-se ter problemas em relação a clorofila-a.

4. Avaliação Ambiental Distribuída - AAD

A realização da Avaliação Ambiental Distribuída (AAD) da bacia do rio Pelotinhas tomou como base os dados socioambientais levantados no diagnóstico Socioambiental, capítulo 7 da AIBH, de maneira a expressar as principais inter-relações dos componentes-síntese: Recursos Hídricos e Ecossistema Aquático, Meio Físico e Ecossistema Terrestre e Socioeconomia.

A AAD foi baseada fundamentalmente nas seguintes etapas:

a) Seleção dos Indicadores de Sensibilidade Ambiental (ISA) e Variáveis de Análise (VA), conforme itens propostos no quadro 1, página 16;

b) Hierarquização e Definição dos Pesos das Variáveis de Análise, (quadro 5 ao 25);

c) Hierarquização dos Indicadores de Sensibilidade Ambiental (quadro 26 ao 37) e Obtenção do Índice de Sensibilidade Ambiental (quadro 38);

d) Mapeamento das Sensibilidade Ambiental (figura 5 a 7).

Em resposta a IT 55/2022 (SGPE 46686/2022) os Indicadores de Sensibilidade Ambiental foram revisados e reapresentados novos mapas. Observou-se que o Quadro 38 estava com valores de índices de sensibilidade ambiental diferentes daqueles apresentados nos mapas (pranchas 40, 41 e 42), mediante IT 71/2022 solicitou-se revisão tanto do quadro 38 quanto do gráfico (figura 4). Nota-se que no estudo revisado, protocolado em IMA 50379/2022, houve retificação apenas no quadro 38, índice socioeconomia, porém o gráfico (figura 4) ainda apresenta invertido o percentual dos “Meio físico e Ecossistemas Terrestres” e “Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquáticos", ou seja, não foram corretamente atualizados.

Os indicadores de sensibilidade ambiental obtidos durante a análise, conforme mapas pranchas 40, 41 e 42 correspondem a: 0,440 atribuído aos Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquáticos; 0,345 atribuído ao Meio Físico e Ecossistemas Terrestres e 0,215 a Socioeconomia. Ressalta-se que de acordo com a metodologia proposta “*os pesos foram estabelecidos entre 0 e 1,00, considerando-se 1 (um) para o máximo grau da sensibilidade e 0 (zero) a ausência de sensibilidade”.*

Para esta elaboração dos mapas foi utilizada gradação de cores, a qual possui intervalo entre verde e vermelho, sendo o menor Índice de Sensibilidade Ambiental (ISA) é representado pela cor vermelha, e o maior é representado pelo verde, ou seja, quanto mais sensível, mais esverdeada será a sua representação no mapa, e quanto menos sensível for, mais avermelhada será a sua representação no mapa.

Sendo assim, a cor dos mapas obtidos foi: amarelo mais forte, amarelo mais claro e laranja, respectivamente, componente síntese Meio Físico e Ecossistema Terrestre; Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquáticos e Socioeconomia.

5. Avaliação Ambiental Integrada - AAI

5.1 Cenários Futuros

Esta Avaliação Ambiental Integrada da Bacia Hidrográfica do Pelotinhas consiste em avaliar toda a bacia hidrográfica, as consequências da implantação de todos os aproveitamentos para essa bacia, independente da fase em que se encontram. Atualmente na bacia do rio Pelotinhas não há empreendimentos em operação.

O Cenário 1 – Cenário Atual, representa a situação da bacia hidrográfica, não há instalação de empreendimentos.

O Cenário 2 – Cenário Futuro 1, de horizonte de até 5 anos, prevê a instalação da PCH Penteado, PCH Rincão e PCH Raposo.

Para o Cenário 3 – Cenário Futuro 2, de horizonte de até 10 anos, prevê a implantação das PCHs Coxilha Rica e PCH Santo Cristo.

5.2 Conflitos Futuros e/ou Potencializados

A equipe multidisciplinar que elaborou a AIBH identificou possíveis conflitos futuros e/ou potencializados decorrentes da instalação dos aproveitamentos hidrelétricos propostos, descritos a seguir:

Quanto aos recursos hídricos: O possível conflito é em relação a beleza cênica na região da PCH

Coxilha Rica, relativo ao posicionamento do atual Projeto Básico, que afogaria a cachoeira da região foi estudado levar o barramento para montante, a fim de se manter a queda de água, diminuindo assim o tamanho do reservatório também..

Importante ressaltar, que mesmo levando o barramento para montante a beleza cênica poderá ser afetada, visto que ficará na área de vazão reduzida da PCH Rincão. Desta maneira, o estudo individualizado deverá apresentar além da alteração no barramento o cálculo da vazão ecológica que propicie a manutenção da beleza cênica.

Perda de área de Potencial Uso Agrossilvipastoril: A supressão da vegetação para instalação dos empreendimentos na região, principalmente da área de campos naturais vai gerar Perda de Área de Potencial Uso Agrossilvipastoril, acarretando conflitos com os proprietários dos imóveis atingidos.

Precedente para novos empreendimentos: As instalações das PCH's no interior da área de estudos podem abrir precedentes para instalação de outros empreendimentos caracterizados como de utilidade pública na bacia hidrográfica do rio Pelotinhas.

Alteração da paisagem e dano ao patrimônio arqueológico: A implantação das usinas hidrelétricas, ao primeiro contato com a população, entra no senso comum de alteração da paisagem e dano ao patrimônio arqueológico, o que de fato não precisa acontecer, podendo as duas atividades serem desenvolvidas e apoiando-se mutuamente.

5.3 Seleção e Hierarquização dos Indicadores de Impacto

Componente Síntese	**Indicadores mais relevantes (adaptado de AIBH, seção 11.1.4)**	**Critérios de sensibilidade (adaptado de AIBH, seção 11.1.4)**
Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquáticos	Alteração da qualidade da água	Critério: quantidade de parâmetros acima dos limites da Resolução CONAMA 357/2005.
Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquáticos	Bloqueio de rotas migratórias	Critério: quantidade de espécies migratória afetadas
Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquáticos	Perda de Habitat para Fauna Aquática	Critério: área para formar o reservatório
Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquáticos	Alterações no Regime Hídrico para Fauna Aquática – Reservatório/TVR	Critério: tamanho do trecho de vazão reduzida
Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquáticos	Alteração das Condições Ambientais de Cachoeiras para Fauna Terrestre e Semiaquática	Critério: o número de corredeiras e cachoeiras atingido pelo reservatório,
Meio Físico e Ecossistemas Terrestres	Perda de Cobertura de Estepe Gramíneo-lenhosa (Campos Naturais)	Critério: área de campos naturais utilizada em cada empreendimento.
Meio Físico e Ecossistemas Terrestres	Redução da População Atual da Espécie Myrcianthes riparia	Critério: Pontos de ocorrência registrados da espécie dentro da área impactada por cada empreendimento.
Meio Físico e Ecossistemas Terrestres	Perda de Habitat para a Fauna Associada a FOM	Critério: em função da área de supressão vegetal em mata nativa em relação ao reservatório dentro das APPs de cada empreendimento.
Meio Físico e Ecossistemas Terrestres	Perda de Habitat para a Fauna Associada a Áreas de Campos	Critério: calculado correlacionando a soma total das áreas a serem construídas (991 ha) X área total de campos nativos influenciados (372 ha) por cada empreendimento.
Meio Físico e	Perda de Mata Ciliar para	Critério: foi considerada a perda de mata ciliar em

Ecossistemas Terrestres	Espécies de Hábitos Florestais e Generalistas	função da implantação de cada aproveitamento hidrelétrico
Meio Físico e Ecossistemas Terrestres	Susceptibilidade aos Processos Erosivos	Critério: análise da susceptibilidade erosiva, apresentada no mapa 37
Socioeconômico	Perdas de Área de Potencial Uso Agrossilvipastoril	Critério: percentual de área utilizada que será alagada.
Socioeconômico	Acessibilidade	Critério: intersecção com estradas, pontes e pontilhões.
Socioeconômico	Alteração nos Modos de Vida	Critério: comunidades afetadas ou equipamentos comunitários
Socioeconômico	Interferência no Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico	Critério: presença de sítios registrados na Área de influência
Socioeconômico	Estimativa de Usuários de Recursos Hídricos Atingidos	Critério: quantidade de usuários cadastrados

6. Análise Ambiental Multicritério

A proposta de Análise Ambiental Multicritério tem por finalidade apontar as áreas onde ocorrem os maiores impactos com a implantação dos empreendimentos propostos.

Para cada componente-síntese, foram analisados três cenários. O primeiro cenário apresenta a situação atual da bacia sem a implantação das PCHs. O segundo refere-se a um cenário futuro da bacia, horizonte de até 5 anos, com a instalação das PCHs Penteado, Rincão e Raposo. Para o terceiro cenário, foram considerados a implantação das PCHs Coxilha Rica e PCH Santo Cristo, além das demais usinas do Cenário 2.

O componente-síntese do Meio Físico e Ecossistemas Terrestres apresentou IAC intermediário, de 0,535 para o cenário de médio prazo e 0,622 para o cenário de longo prazo, atribuído a perda de cobertura vegetal, tanto de floresta ombrófila mista quanto de campos naturais, além da possibilidade de perdas de habitats para a fauna e a necessidade de preservação da espécie Myrcianthes riparia.

Para a socioeconomia o IAC equivale a 0,503, para o Cenário 02, e 0,770 para o cenário 03, atribuído à interferência no patrimônio histórico, cultural e arqueológico.

Nos Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquáticos, o valor do IAC atribuído foi de 0,594, para o cenário 02, e 0,776 para o cenário 03,

Para a construção dos mapas do Índice de Impacto Ambiental foi utilizado o software ArcGis 10.5 através do método de interpolação por meio da Ponderação do Inverso da Distância (IDW), sendo apresentado nos mapas 40 a 48 do volume 5 (observa-se ainda erros de digitação na numeração das pranchas).

Efeitos cumulativos e Sinérgicos

Conforme descrito na AIBH com a implantação dos aproveitamentos hidrelétricos na bacia do rio Pelotinhas surgirão alterações das condições atuais, especialmente nas áreas afetadas pelos reservatórios, pelas estruturas de apoio e áreas de preservação permanente. Desse modo, é previsível que ocorram diferenciadas pressões sobre os ecossistemas terrestres e aquáticos, bem como novos fatores com efeitos sobre as interações socioeconômicas. Os quadros 83 e 84 apresentam a sinergia e cumulatividade os impactos ambientais.

As descrições dos impactos tanto sinérgico quanto cumulativo são muito abrangentes e não tratam especificamente as implicações que ocorrerão na bacia hidrográfica do rio Pelotinhas.

7. Diretrizes e Recomendações Socioambientais

Considerando os levantamentos de dados primários e secundários, no estudo da AIBH do rio Pelotinhas foram estabelecidas as seguintes diretrizes e recomendações socioambientais:

Gerais:

1. Cumprimento da compensação ambiental no âmbito da Lei Federal Nº 9.985/2000.

2. Cumprimento das compensações ambientais e reposições florestais no âmbito da Lei Federal Nº 12.651/2012.

3. Cumprimento da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, no âmbito das determinações relacionadas ao Meio Ambiente, às Terras Tradicionais, aos Índios, aos Sítios Arqueológicos e Pré-históricos, e a Compensação Financeira.

4. Cumprimento das determinações legais vigentes para o licenciamento ambiental no âmbito Federal (IBAMA).

5. Cumprimento das determinações legais vigentes para o licenciamento ambiental no âmbito Estadual (IMA).

6. Cumprimento das determinações vigentes dos agentes reguladores (ANA, ANEEL) e outros órgãos, tais como a Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico e Sustentável de Santa Catarina (SDE-SC).

7. No âmbito dos estudos para o licenciamento ambiental, considerar e atender às determinações legais previstas na Portaria Interministerial Nº 60, de 24 de março de 2015, relacionados aos aspectos indígenas, quilombolas, arqueológicos e bens culturais de competência da FUNAI, Fundação Cultural Palmares e IPHAN.

Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquáticos:

1. No âmbito dos estudos para licenciamento ambiental, definir protocolo padronizado de levantamento e monitoramento da fauna aquática e semiaquática que seja aplicado a todos os empreendimentos, permitindo a comparação direta dos dados;

2. Estabelecimento de programas de incentivo à pesquisa básica, de longo prazo, sobre a biologia das espécies locais;

3. Executar monitoramento periódico da qualidade da água, incluindo tributários;

4. Executar, no âmbito dos estudos de licenciamento ambiental, Modelagem Ambiental da Qualidade da Água;

5. Repovoamento do rio com espécies nativas, para tanto deve-se evitar a introdução de espécies exóticas, mesmo que com incentivo pesqueiro.

6. Elaborar, sob atendimento da Portaria FATMA Nº 229/2012, programa de monitoramento e prevenção da expansão da invasão biológica da espécie exótica Limnoperna fortunei (mexilhão dourado).

7. Possibilitar a articulação institucional entre as empresas do setor hidrelétrico e os comitês de bacias para que se possa dispor de uma rede de observação dos recursos hídricos e um banco de dados nessas bacias;

8. Atendimento da Resolução Conjunta ANA/ANEEL nº 003/2010, visando apoiar na melhoria da rede de monitoramento hidrológico, envolvendo adensamento da rede e melhoria dos dados de qualidade e de quantidade de água da bacia, monitoramento climático, fluviométrico e sedimentométrico, essenciais para a construção de um sistema de informação sólido;

9. Apoiar na estruturação, consolidação e atualização periódica dos sistemas de informações sobre recursos hídricos dos órgãos gestores de recursos hídricos na bacia, para dar suporte à gestão da água de maneira integrada nas unidades envolvidas na bacia hidrográfica, e no caso específico da área em estudo;

10. Com a ampliação do uso da água na bacia, consolidar a outorga dos recursos hídricos como instrumento de gestão, visto seu potencial de impedir ou minimizar o surgimento de conflitos futuros;

11. A PCH Coxilha Rica deve estudar o recuo do seu barramento mais para montante, a fim de diminuir o impacto social, com a fazenda que se encontra próxima a área do barramento, mantendo assim a beleza cênica da queda de água, ainda, com isso aumentaria a vazão remanescente deixando o afluente da margem direita auxiliar no mantimento das Qrem, com a entrada no 1º terço do TVR.

Meio Físico e Ecossistemas Terrestres

1. No âmbito dos estudos para licenciamento ambiental, definir protocolo padronizado de levantamento e monitoramento da fauna terrestre que seja aplicado a todos os empreendimentos, permitindo a comparação direta dos dados;

2. No âmbito dos estudos ambientais, caso identificados dormitórios de aves nos futuros trechos previstos para reservatório, prever a não supressão do local, exceto no caso de alagamento até o topo das

árvores;

3. Identificação e monitoramento das aves que utilizam as cachoeiras localizadas no TVR dos aproveitamentos, durante todas as campanhas de levantamento e monitoramento da fauna;

4. Identificação dos pontos de ocorrência de anfíbios ameaçados de extinção nas áreas previstas para implantação dos aproveitamentos, incluindo o TVR, e no entorno, com monitoramento das populações registradas, durante todas as campanhas de levantamento e monitoramento da fauna;

5. Executar a recuperação de áreas degradadas imediatamente após a aquisição fundiária;

6. Implementar ações de recuperação e conservação ambiental de nascentes e tributários, com abrangência em toda a sub-bacia onde serão implantados os empreendimentos, permitindo a conectividade entre estes;

7. Promover ações para ampliar a conectividade dos remanescentes florestais na Bacia, bem como para incrementar a proteção de áreas com relevante interesse para a conservação;

8. Possibilitar estudos de interação flora?fauna e biota?população humana para subsidiar ações de Educação Ambiental (ex. ger. = papagaio-do-peito-roxo – araucárias);

9. Identificação de Reservas Legais das propriedades nas áreas de influência dos empreendimentos buscando compor corredores de conectividade de ambientes naturais;

10. Desenvolver programa de monitoramento de fauna silvestre ameaçados de extinção registrados através dos estudos de levantamentos e monitoramentos de acordo com os Planos de Ação Nacional específicos (ICMBio) (*Phrynops willamsi* (cágado-rajado), pequenos e médios felinos, *Lontra longicaudis* (lontra), *Contomastix vacariensis* (lagartixa-pintada) entre outros);

11. Desenvolvimento de programa voltado para a preservação de campos naturais e sua fauna associada;

12. Para a espécie *Myrcianthes riparia*, elaborar programa de monitoramento e resgate através da coleta de sementes e mudas, para posterior plantio em áreas destinadas para conservação da espécie;

13. Desenvolver programa de resgate do banco de germoplasma através da coleta e realocação de epífitas e sementes ou mudas de espécies ameaçadas de extinção existentes dentro das áreas de vegetação a serem suprimidas, podendo ser utilizado para enriquecimento florestal das áreas remanescentes.

Socioeconomia:

1. Promover a articulação institucional entre os empreendedores, governos municipais/estadual e órgãos de gestão (comitê de bacia e similares), a fim de incrementar e expandir as políticas, planos e programas voltados ao desenvolvimento sustentável, aliado a articulação com a sociedade civil;

2. No âmbito dos estudos para o licenciamento ambiental, considerar e atender às determinações legais previstas na Portaria IPHAN nº 230/2002, na Portaria SPHAN nº 07/88 e na Instrução Normativa IPHAN nº 01 de março de 2015, que regulamentam as fases das pesquisas arqueológicas em contexto de obras.

3. Promover ações educativas no âmbito dos Programas de Educação Patrimonial relacionados aos processos de licenciamento ambiental junto ao IPHAN, com o objetivo de sensibilizar as comunidades abrangidas pela bacia do rio Pelotinhas em relação ao patrimônio arqueológico (pré-colonial e colonial) existente e que venha a ser descoberto.

4. Cumprir as prerrogativas sobre a salvaguarda do Patrimônio arqueológico e suas respectivas metodologias;

5. Salvaguardar o patrimônio arqueológico, histórico e cultural passível de ser encontrado na ADA e AID dos empreendimentos e inventariar os bens relativos ao salvamento;

6. Promover a divulgação técnico-científica dos bens identificados no inventário dos bens arqueológicos relativos ao salvamento;

7. Identificar os elementos que devem integrar o projeto de educação patrimonial;

8. Promover ações no âmbito do Programa de Comunicação Social para informar a sociedade do entorno sobre todas as ações previstas e executadas durante as obras, apresentando informações desenvolvidas nos programas ambientais;

9. No âmbito dos estudos ambientais, avaliar a interferência sobre o potencial turístico baseado na beleza cênica e histórico cultural;

10. No âmbito do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório (PACUERA), avaliar e acordar junto com municipalidades e seus intervenientes como: associações comunitárias, setor de turismo, comitês de bacia, as diretrizes do Plano;

11. Firmar parcerias que possibilitem o uso dos recursos advindos dos empreendimentos que potencialize ações como implementação do potencial turístico da região;

12. Fortalecer o conhecimento técnico-científico da bacia hidrográfica com as pesquisas socioambientais dos estudos para o licenciamento dos empreendimentos, uma vez que um rico levantamento de dados primários já foi desenvolvido e ainda pode ser considerado em atualização para as etapas posteriores;

13. Desenvolver projetos ambientais com envolvimento sociocultural, estimulando iniciativas de educação ambiental, manejo conservacionista de uso do solo, monitoramento e avaliação ambiental, potencial turístico, entre outras.

SEÇÃO II - CONCLUSÕES ACERCA DA ANÁLISE TÉCNICA DA AIBH DO RIO PELOTINHAS

Com relação à caracterização e diagnóstico associada ao meio físico, entende-se como satisfatórios, tendo carecido de mais discussões a respeito dos dados apresentados, sobretudo no que concerne ao estudo dos trechos de vazão reduzida e aos estudos dos reservatórios. Quanto à hidrossedimentologia, faz-se necessário um aprofundamento dos estudos e proposição de monitoramento hidrossedimentológico. Sobre a hidrogeologia da região, foram levantados os poços existentes, tendo ficado pendente maiores informações sobre a existência ou não de possíveis áreas de recargas na BH do rio Pelotinhas, sobretudo que sejam influenciadas pelas projeções dos empreendimentos que ali pretendem se implantar. Cabendo, assim, a necessidade de aprofundamento neste tema junto aos licenciamentos ambientais. O estudo da modelagem hidrodinâmica, foi pouco informativa, assim como as interpretações dos dados de qualidade da água superficial, que necessita aprofundamento no âmbito dos estudos de licenciamento dos empreendimentos.

A caracterização e o diagnóstico do meio biótico podem ser considerados satisfatórios, no entanto, no âmbito do processo de licenciamento dos empreendimentos é necessário o levantamento de informações acerca de espécies da fauna ameaçadas de extinção registradas ou de potencial ocorrência para a região do estudo, tais como *Phrynops willamsi* (cágado-rajado), pequenos e médios felinos, *Lontra longicaudis* (lontra), *Contomastix vacariensis* (lagartixa-pintada), espécies dependentes dos ambientes de cachoeira, dentre outras. Em relação à flora, é necessário um levantamento mais detalhado nas áreas de influência dos empreendimentos, principalmente, acerca da ocorrência de espécies ameaçadas, raras e endêmicas da Floresta Ombrófila Mista e dos Campos de Altitude. No caso dos empreendimentos que retomarão o licenciamento na fase de LAI - Licença Ambiental de Instalação, estas informações deverão ser levantadas antes do início das obras e da supressão da vegetação (quando for o caso) e para os demais empreendimentos, por ocasião da solicitação ou retomada da Licença Ambiental Prévia - LAP.

No que concerne à caracterização e diagnóstico associado ao meio socioeconômico, entende-se como satisfatório. Os estudos apresentados basearam-se em dados do IBGE referente a situação dos municípios abrangidos pela bacia hidrográfica do rio Pelotinhas, não houve levantamento de dados socioeconômicos específicos da região objeto de estudo desta AIBH. Além disso, o levantamento das propriedades afetadas datam de 2008, ou seja, referem-se a dados de 14 anos atrás, os quais muitas vezes estão desatualizados e não demonstram a realidade atual. A questão da cachoeira que será atingida pela construção da PCH Coxilha Rica não foi abordada como um conflito socioespacial, carecendo de análises e estudos complementares a respeito de sua utilização pela população local e exploração do potencial turístico.

Com relação às diretrizes gerais apresentadas no estudo da AIBH do rio Pelotinhas, entende-se que se referem a obrigações legais a serem atendidas pelo empreendedor no âmbito do licenciamento ambiental, não acrescentando obrigações específicas identificadas durante o estudo da bacia hidrográfica.

DA APROVAÇÃO DA AIBH

Considera-se a AIBH aprovada, mediante as seguintes condições:

(a) Cumprir as diretrizes e recomendações socioambientais elencadas no capítulo 12 da Avaliação Ambiental Integrada da Bacia Hidrográfica do rio Pelotinhas e transcritas no item 7 desta Informação

Técnica.

(b) Cumprir as determinações e diretrizes constantes na seção III desta Informação Técnica, no âmbito dos licenciamentos ambientais dos empreendimentos.

Durante os licenciamentos individuais outras condicionantes poderão ser estabelecidas além daquelas indicadas nas diretrizes constantes no item 7 e Seção III desta informação técnica.

As informações prestadas no âmbito desta AIBH são de total responsabilidade dos empreendedores e da empresa de consultoria ambiental que elaborou este estudo.

Por fim, ressalta-se que a aprovação da AIBH não atesta a viabilidade ambiental dos empreendimentos propostos para BH do rio Pelotinhas, sendo esta competência do devido licenciamento ambiental.

SEÇÃO III - DETERMINAÇÕES E DIRETRIZES PARA OS LICENCIAMENTOS AMBIENTAIS INDIVIDUAIS DOS EMPREENDIMENTOS PROJETADOS PARA A BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PELOTINHAS

1. Consta na AIBH recomendação para a realização de avaliação espeleológica em campo conforme as metodologias do CECAV e legislações espeleológicas. Efetuar no âmbito dos estudos prévios dos empreendimentos projetados. Para os empreendimentos que retomarão o licenciamento na fase de LAI - Licença Ambiental de Instalação, efetuar antes do início das obras.

2. O estudo de modelagem hidráulica e de qualidade das águas superficiais indicado nas diretrizes da AIBH do rio Pelotinhas, deve priorizar o uso de softwares 3D, para avaliação dos reservatórios e TVRs, bem como caracterização de riscos ambientais apresentados. Além disso, o estudo de modelagem deve gerar informações capazes de indicar, espacialmente, na área do espelho d'água do reservatório e em profundidades, locais adequados, desfavoráveis e impróprios para os diversos usos, com destaque para captações de água para abastecimento público, manutenção da biota aquática, lançamentos de efluentes, atividade de aquicultura, áreas de lazer, dentre outros. Além disso, se necessário, devem ser indicadas medidas de mitigação dos impactos identificados. Efetuar no âmbito dos estudos ambientais de todos os empreendimentos projetados, antes do início das obras para os empreendimentos que retomarão o licenciamento na fase de LAI - Licença Ambiental de Instalação e por ocasião da solicitação ou retomada da Licença Ambiental Prévia - LAP para os demais.

3. Os dados obtidos nos monitoramentos dos empreendimentos existentes, sempre que tecnicamente possível, deverão ser usados para refinar a calibração dos modelos ambientais propostos na AIBH.

4. Apresentar estudos de usos múltiplos das águas e usos consuntivos por empreendimento.

5. Realizar levantamento em campo de poços de captação de água subterrânea (poços tubulares profundos e cacimbas) na AID do empreendimento. Apresentar através de textos, tabelas e plantas planialtimétricas. Deverá ser identificada a profundidade dos níveis das águas subterrâneas dos aquíferos livres; as fontes de contaminação dos aquíferos; e, os impactos que a obra poderá acarretar no poço e nas águas subterrâneas. Efetuar no âmbito dos estudos ambientais de todos os empreendimentos projetados, antes do início das obras para os empreendimentos que retomarão o licenciamento na fase de LAI - Licença Ambiental de Instalação e por ocasião da solicitação ou retomada da Licença Ambiental Prévia - LAP para os demais.

6. No âmbito dos licenciamentos ambientais, deverá ser efetuada a avaliação cênica da paisagem.

7. Com base nas informações constantes na AIBH (p. 64-66, documento IMA/50379/2022), no

âmbito dos licenciamentos ambientais prévios dos empreendimentos, nova pesquisa títulos minerários deve ser efetuada junto à ANM, bem como avaliação referente à factibilidade destes interesses frente à possibilidade de implantação dos aproveitamentos hidrelétricos planejados. Para os empreendimentos que retomarão o licenciamento na fase de LAI - Licença Ambiental de Instalação, efetuar antes do início das obras.

8. Deverá ser apresentado estudo hidrológico para estimativa da vazão Q7,10 conforme Apêndice I.

9. No detalhamento do programa de monitoramento e prevenção da expansão da invasão biológica da espécie *Limnoperna fortunei* (mexilhão dourado), priorizar ações para evitar a introdução da espécie na bacia do rio Pelotinhas. Este programa deve contemplar ações para *Corbicula fluminea* (berbigão-de-água-doce), espécie exótica invasora registrada próximo a foz do rio Pelotinhas.

10. Na definição do protocolo padronizado de levantamento e monitoramento da fauna aquática e semiaquática proposto nos diretrizes da AIBH do rio Pelotinhas, contemplar os macroinvertebrados bentônicos, com ênfase no registro de espécies raras, endêmicas e ameaçadas de extinção.

11. O repovoamento do rio Pelotinhas e afluentes com espécies nativas de peixes proposto nas diretrizes da AIBH do rio Pelotinhas, dependerá de autorização prévia do IMA e deverá ser embasado no conhecimento das condições ambientais, da capacidade de suporte do meio, da estrutura trófica, da biologia e do comportamento das espécies a serem utilizadas. As espécies de peixes consideradas exóticas invasoras em Santa Catarina, conforme a Resolução CONSEMA nº 08/2012, não serão permitidas para o repovoamento.

12. Com relação ao monitoramento da ictiofauna, incluir na rede amostral os principais afluentes do rio Pelotinhas na área de abrangência de cada empreendimento e considerar os dados levantados no âmbito do monitoramento da ictiofauna da UHE Barra Grande.

13. Na diretriz da AIBH do rio Pelotinhas referente à identificação e monitoramento das aves que utilizam as cachoeiras localizadas nos TVRs dos empreendimentos, indicadas no Mapa 57 (IMA/51959/2022), conforme indicado na AIBH, as amostragens devem contemplar o período reprodutivo das espécies de aves, que vai de outubro a fevereiro. Além disso, a cachoeira localizada mais a montante da foz do rio Penteado também deverá ser alvo dos estudos de levantamento e monitoramento, sendo que os dados obtidos no local podem servir como referência para avaliar possíveis impactos na fauna relacionada às quedas que serão afetadas pelos futuros empreendimentos. A identificação das aves que utilizam cachoeiras na área de influência dos empreendimentos, deverá ocorrer antes do início das obras para os empreendimentos que retomarão o licenciamento na fase de LAI - Licença Ambiental de Instalação e por ocasião da solicitação ou retomada da Licença Ambiental Prévia - LAP para os demais.

14. Adicionalmente às medidas propostas na AIBH para mitigar os impactos da redução da vazão nos futuros TVRs que possuem queda relevante para a fauna, prever o enchimento do reservatório em época fora do período reprodutivo das espécies dependentes desses ambientes.

15. Na diretriz da AIBH do rio pelotinhas referente a não supressão de vegetação no caso de identificação de dormitórios de aves, ressalta-se que a supressão da vegetação não deverá ser executada em período reprodutivo das espécies.

16. Com relação à diretriz da AIBH do rio Pelotinhas acerca da identificação dos pontos de ocorrência de anfíbios ameaçados de extinção nas áreas previstas para implantação dos aproveitamentos, incluindo o TVR, e no entorno, as amostragens devem contemplar o período mais propício ao registro das espécies e deve ser previsto um programa específico de monitoramento das espécies, bem como devem ser propostas as devidas medidas mitigadoras. O levantamento na área de influência de cada empreendimento deverá ser executado antes do início das obras e da supressão da vegetação para os

empreendimentos que retomarão o licenciamento na fase de LAI - Licença Ambiental de Instalação e por ocasião da solicitação ou retomada da Licença Ambiental Prévia - LAP para os demais.

17. Com relação ao programa de monitoramento de *Phrynops williamsi*, deverá avaliar: as áreas de vida, o deslocamento, os locais de nidificação e desova da espécie na área de influência de cada empreendimento. O programa deverá ter início antes do começo das obras e da supressão da vegetação para os empreendimentos que retomarão o licenciamento na fase de LAI - Licença Ambiental de Instalação e por ocasião da solicitação ou retomada da Licença Ambiental Prévia - LAP para os demais. As amostragens devem contemplar o período reprodutivo da espécie.

18. Com relação ao programa de monitoramento das espécies da fauna silvestre ameaçadas de extinção proposto nas diretrizes da AIBH, contemplar: determinar aspectos populacionais das espécies na bacia hidrográfica do rio Pelotinhas; o monitoramento das espécies dependentes de quedas e corredeiras; avaliar os impactos da instalação e operação dos empreendimentos sobre estas espécies; propor medidas de mitigação para os impactos identificados.

19. Maximizar o período amostral nos programas de monitoramento da fauna silvestre (terrestre, aquática e semiaquática), compreendendo o período que vai do início de novembro até o final do mês de fevereiro (primavera/verão).

20. Com relação à A IBA Campos do Planalto das Araucárias (RS/SC01), devem ser adotadas as as medidas de mitigação apresentadas no documento de resposta à Informação Técnica nº 71/2022 (IMA/50379/2022). Além disso, executar programas específicos para as espécies de aves ameaçadas de extinção e de interesse conservacionista registradas na bacia hidrográfica do rio Pelotinhas e propor medidas de mitigação para a conservação dessas espécies no local.

21. Enfatizar nos estudos e monitoramento da avifauna as espécies migrantes e as rotas migratórias nas áreas de influência da Bacia, a fim de saber se são ocasionais ou constantes, utilizando as áreas de influência do empreendimento como sítio de descanso e alimentação. Identificar as áreas florestais e áreas com lagos e banhados de importância para a avifauna.

22. Quanto ao programa de monitoramento e resgate de *Myrcianthes riparia* proposto nas diretrizes da AIBH do rio Pelotinhas, deverá contemplar também as medidas preventivas e de conservação apresentadas na resposta da Informação Técnica nº 55/2022 (IMA/46686/2022), que estão contempladas no Plano de Conservação da Espécie Reófita *Myrcianthes riparia* elaborado pela ELETROSUL no âmbito do licenciamento da PCH Santo Cristo, incluindo a criação de Unidade de Conservação (UC) da espécie. Além da proposta de conservação *in situ* de *M. riparia* na forma de banco de DNA. Ressalta-se que a criação de UC deve ser proposta no âmbito do licenciamento de cada empreendimento, a exemplo do que foi condicionado na Licença Ambiental de Instalação da PCH Santo Cristo.

23. No âmbito do licenciamento de cada empreendimento, espacializar entre os 12 grandes fragmentos (definidos na AIBH como áreas prioritárias para a conservação) aqueles que fazem parte da área de influência direta e indireta dos AHE's, propondo que as áreas de recuperação venham fazer conexão com esses fragmentos e formem corredores ecológicos.

24. Ainda em relação aos 12 fragmentos, definidos como prioritários para a conservação, deve ser evitada a abertura de acessos, a instalação de estruturas provisórias e outras. Caso não haja outra alternativa locacional, deverá ser justificada tecnicamente no processo de licenciamento ambiental (inclusive, aqueles que já tiveram licenças emitidas).

25. Para os empreendimentos inseridos na Área Prioritária para a Conservação MA020, elaborar programa ambiental específico, contemplando as ações prioritárias para a conservação do Bioma Mata

Atlântica com ênfase nas ações 1, 2, 13, 14, 16, 17, 20, 21, 22, 23.

26. Considerando a grande importância ecológica da vegetação na região da BH do rio Pelotinhas os estudos ambientais individuais nos mapeamentos de usos e ocupação do solo terão que discriminar a ocorrência de campos nativos e área de pastagens (com o desenvolvimento de plantas exóticas), o trabalho deve ser criterioso com diversos pontos de controle obtidos em campo para não fazer associações indevidas. Deve-se ainda, identificar os estágios sucessionais de campo conforme Resolução CONAMA 423 de 12 de Abril de 2010, bem como demonstrar a classificação dos remanescentes florestais subdividindo em vegetação primária ou secundária nos estágios avançado, médio e inicial de regeneração;

27. No mapa de Localização dos Pontos de Queda da área de estudo (prancha 58) observa-se a existência de diversas quedas e corredeiras presentes na área da bacia hidrográfica do rio Pelotinhas. Assim, no âmbito dos estudos ambientais prévios, estes aspectos deverão ser avaliados de forma aprofundada, inclusive, indicando potencialidades e desafios desses locais para o desenvolvimento de atividades turísticas, bem como possíveis impactos e conflitos advindos com a futura instalação desses empreendimentos. Havendo necessidade deverá ser consultada a SDE para determinação da vazão cênica, principalmente, com relação às quedas que serão impactadas pela PCH Coxilha Rica tendo em vista que em vistoria foi informado que há exploração turística;

28. No âmbito do licenciamento ambiental, deverão ser atendidas as obrigações estabelecidas nos Termos de Acordos firmado com Ministério Público de Santa Catarina, referente ao inquérito civil nº 06.2011.00002415-4 e 06.2017.0001120-8.

Atentar à obrigação 6, TC de 21 de novembro de 2012. : "*Independentemente dos estudos a serem realizados para o licenciamento do empreendimento, exigir compensação social e ambiental sempre que este afetar bem interesse difuso ou coletivo cuja tutela seja garantida, como bens de valor estético, turístico, paisagístico, cultural, histórico ou outro similar;*

6.1) Exigir pagamento integral desta verba pelo empreendedor no momento da emissão da Licença Ambiental de Instalação ou, no máximo, até o efetivo início da instalação do empreendimento;

6.2) Em caso de não pagamento da verba no prazo próprio, revogar ou suspender a licença respectiva;

28.1 Em relação ao empreendimento PCH Santo Cristo, deverá ser atendido, ainda, o Termo de Compromisso nº 49/2015, firmado entre o Ministério Público de Santa Catarina, Ministério Público Federal, Eletrosul Centrais Elétricas e a Fundação do Meio Ambiente - FATMA (atual IMA).

29. Deverá ser realizado cadastro socioeconômico, conforme Apêndice II, a partir de dados primários e entrevistas qualificadas, conforme estabelecido no Decreto Federal nº 7342/2010, devendo englobar todos os integrantes das populações sujeitas a perda de propriedade, capacidade produtiva das terras de parcela remanescente do imóvel, perda da fonte de renda e trabalhos. Incluindo proprietários e trabalhadores de hotéis, restaurantes, agências e guias turísticos que poderão ter suas atividades impactadas pelos empreendimentos.

30. Identificar, preferencialmente por meio de diagnósticos socioambientais participativos, os modos de vida (incluindo aspectos simbólicos) das populações afetadas e sua relação com a produção, economia e o meio ambiente, incluindo elementos paisagísticos e de patrimônio natural e cultural.

31. Os empreendimentos a serem instalados deverão elaborar PACUERA prevendo o zoneamento adequado. Os pontos a serem elencados terão que ser escolhidos em consulta junto às comunidades e às prefeituras afetadas e deverão subsidiar a elaboração dos PACUERAs. As audiências públicas referentes aos PACUERAs deverão ser realizadas somente após o levantamento destes pontos.

32. Considerando que o uso do solo na BH do rio Pelotinhas é majoritariamente formado por campos naturais e florestas ombrófila mista, relevantes resquícios de Mata Atlântica de Santa Catarina, as

futuras APPs no entorno dos reservatórios deverão ter sua faixa marginal de no mínimo 100m. Caso não haja viabilidade locacional para instituir os 100m de APP poderá ser avaliada elaboração de faixa variável, desde que baseada em justificativa técnica e mediante proposta de compensação da área reduzida em outro trecho da APP do reservatório. Ou seja, mesmo se tiver variação na largura da faixa de APP, a área total da APP proposta para o reservatório deverá ser equivalente àquela correspondente a uma APP de 100 metros. Ressalta-se que mesmo os empreendimentos com processo de licenciamento já iniciado deverão adequar as respectivas faixas de APP a fim de atender a esta diretriz.

33. Os Planos de Recuperação de Áreas Degradadas, no âmbito de cada empreendimento, deverão apresentar propostas diferenciadas, considerando a atual formação florestal, campos nativos e floresta ombrófila mista.

34. Tendo em vista a incidência de sítios arqueológicos e a existência de diversos elementos históricos na região, aponta-se a necessidade de todos os empreendimentos consultarem a Fundação Cultural Catarinense (FCC) e o Instituto do Patrimônio Artístico e Cultural (IPHAN) e a fim de certificar sobre a necessidade ou não de fazer Avaliação de Impacto ao Patrimônio Cultural.

35. Com relação a interferência com elementos históricos em respostas a IT 55/2022 (SGPE IMA 46686/2022) a empresa consultora informa que com base nos levantamentos históricos e no levantamento dos remanescentes, realizado por Herberts, o caminho das Tropas não é afetado diretamente pelos AHE's. Na apresentação dos estudos individuais dos aproveitamentos hidrelétricos deverão ser mapeados os corredores de taipa e elementos históricos existentes, além de prever eventuais impactos indiretos a esses elementos.

36. Considerando que o queijo artesanal serrano é patrimônio imaterial de Santa Catarina, deverá ser feito, no âmbito dos licenciamentos de todas os AHEs a serem instalados, avaliação de impacto a este bem acautelado.

37. Conforme previsto na AIBH (SGPE IMA 50379/2022, V.3, p. 64) realizar a construção de nova ponte, a jusante do barramento da PCH Santo Cristo, a fim de interligar Santa Catarina ao Rio Grande do Sul.

IV. EQUIPE TÉCNICA

_____
Ester W. Bahia Lopes
Atividade nível superior/Bióloga
(assinado digitalmente)

_____
Darlene Helen De Grandi Rosa
Atividade nível superior/Geógrafa
(assinado digitalmente)

_____
Lilian Cristiane Albarello
Atividade nível superior/Geóloga
(assinado digitalmente)

Apêndice I - Estudo hidrológico para estimativa da vazão Q7,10

O estudo hidrológico para estimativa da vazão mínima média de sete dias consecutivos e tempo de retorno de dez anos (Q7,10) deverá contemplar:

1. Apresentar mapa georreferenciado, em escala adequada, contendo: limite da bacia hidrográfica, rios e córregos principais, as estações pluviométricas/ fluviométricas estudadas (indicar o código da estação, nome, coordenadas planas e respectivas áreas de drenagem) e os limites das sub-bacias das respectivas estações fluviométricas estudadas;

2. Justificar tecnicamente as estações utilizadas quanto à proximidade; área de drenagem; período disponível; disponibilidade dos dados e qualidade dos dados; delimitação da área de drenagem para o posto fluviométrico utilizado como base;

3. Apresentar as análises preliminares efetuadas (preenchimento de falhas) e análise de consistência da série histórica de dados fluviométricos. Identificar as falhas diárias, mensais ou anuais da série histórica e apresentar a metodologia de preenchimento de falhas utilizada e a verificação de consistência. No que tange à verificação da consistência da série hidrológica, avaliar o grau de homogeneidade dos dados disponíveis na estação de coleta com relação às observações registradas em estações vizinhas utilizadas;

4. Indicar e detalhar todas as considerações efetuadas no estudo e suas repercussões nos resultados obtidos;

5. Explicitar em planilha eletrônica todo o período de observações utilizado nos estudos apresentados, destacando o número de dias com falhas nas diferentes estações, por ano de observação;

6. Apresentar em planilha eletrônica (formato xls.x ou equivalente) a série consistida de vazões diárias utilizada como base para o estudo das vazões mínimas.

7. Apresentar em planilha eletrônica (formato xls.x ou equivalente) a série diária de vazões médias de sete dias (aquela obtida pelo cálculo das médias móveis de sete dias consecutivos).

8. Apresentar em tabela (formato PDF e extensão xls.x) a série das mínimas médias anuais de 7 dias consecutivos para o período analisado (menores vazões Q7 para cada ano da série). Incluir na tabela a média, o desvio padrão e o coeficiente de variação.

9. Apresentar as funções de distribuição de probabilidade investigadas no estudo de vazões mínimas.

10. Avaliar a aderência de diferentes distribuições de probabilidade teóricas para a série anual de dados das vazões Q7. Considerar, no mínimo, as distribuições teóricas: Gumbel (mínimos), Normal, Log-Normal, Weibull, Pearson e Log-Pearson. Justificar a metodologia utilizada para análise da aderência das distribuições teóricas e apresentar os resultados.

11. Identificar e justificar a distribuição de probabilidade que melhor se ajusta à série.

12. Extrapolar o valor para diferentes períodos de retorno e apresentar tabela contendo os valores das vazões ajustadas.

13. Plotar os valores das vazões ajustadas pelas diferentes distribuições de probabilidade em função do tempo de recorrência.

15. Apresentar o valor da Q7,10 para o posto fluviométrico.

16. Efetuar a correlação entre a bacia definida pelo posto fluviométrico analisado e a bacia de contribuição limitada pela seção de interesse do projeto. Detalhar as equações utilizadas.

17. Apresentar o valor da Q7,10 para o local de interesse (eixo do barramento).

18. Atentar à Portaria FATMA n° 312, de 08/12/2016.

19. Anexar documento de responsabilidade técnica quitado, assinado por profissional habilitado na matéria.

Apêndice II - Cadastro Socioeconômico

Cadastro Socioeconômico

Deverá ser realizado cadastro socioeconômico, a partir de dados primários e entrevistas qualificadas, conforme estabelecido no Decreto Federal nº 7342/2010, devendo englobar TODOS os integrantes das populações sujeitas a:

I - perda de propriedade ou da posse de imóvel localizado no polígono do empreendimento;

II - perda da capacidade produtiva das terras de parcela remanescente de imóvel que faça limite

com o polígono do empreendimento e por ele tenha sido parcialmente atingido;

III - perda de áreas de exercício da atividade pesqueira e dos recursos pesqueiros, inviabilizando a atividade extrativa ou produtiva;

IV - perda de fontes de renda e trabalho das quais os atingidos dependam economicamente, em virtude da ruptura de vínculo com áreas do polígono do empreendimento;

V - prejuízos comprovados às atividades produtivas locais, com inviabilização de estabelecimento;

VI - inviabilização do acesso ou de atividade de manejo dos recursos naturais e pesqueiros localizados nas áreas do polígono do empreendimento, incluindo as terras de domínio público e uso coletivo, afetando a renda, a subsistência e o modo de vida de populações;

VII - prejuízos comprovados às atividades produtivas locais a jusante e a montante do reservatório, afetando a renda, a subsistência e o modo de vida de populações."

a) seguindo o que determina o decreto, é preciso garantir a ampla publicidade dos cadastros. Assim, deverão ser apresentadas as estratégias que serão utilizadas para garantir tal publicização. Destaca-se que deverá ser feita divulgação antes do início do cadastro, durante sua realização e, após a finalização, nesse caso com a divulgação pública dos resultados.

b) apresentar relatório fotográfico, que ilustre o trabalho de campo e apresentação pública dos resultados.

c) apresentar o questionário que foi utilizado, bem como tabular e apresentar todos os dados obtidos.

d) o cadastro deve conter no mínimo:

1. Identificação do Responsável Técnico e do Cadastrador

1.1. Nome e formação do responsável técnico;

1.2. Nome e formação dos cadastradores/entrevistadores.

2. Identificação dos atingidos

2.1. Nome completo do(a) responsável familiar, estado civil, sexo, idade, naturalidade;

2.2. Tempo de residência, vínculo com a residência;

2.3. Profissão principal e outras fontes de renda;

2.4. Levantamento de dados pessoais de todos os atingidos, por propriedade. Com dados relativos a idade, sexo, situação de escolaridade, trabalho e renda. Identificar vulnerabilidades sociais, como pessoas com deficiências, idosos, analfabetos, dentre outras.

3. Levantamento sociocultural

3.1. Identificação do local de estudo de filhos e dependentes;

3.2. Identificação da rede de saúde utilizada;

3.3. Identificação do acesso e serviços de telefonia, internet, luz, água e esgoto;

3.4. Identificação da estrutura de transporte;

3.5. Mapeamento das principais atividades de lazer e culturais (festas tradicionais, grupos folclóricos, grupos musicais, grupos esportivos, etc);

3.6. Mapeamento relativo à detenção de saberes tradicionais;

3.7. Como na região há o registro do queijo artesanal serrano como patrimônio cultural imaterial de Santa Catarina, deve ser mapeado a produção do queijo e os detentores desse saber;

3.8. Identificação da participação social do atingido (associações, sindicatos, cooperativas, etc);

4. Identificação das Relações Econômicas e Caracterização da Propriedade

4.1. Identificação e localização do imóvel, com as respectivas coordenadas geográficas, e relatório fotográfico do imóvel;

4.2. Condição de domínio (posse, propriedade, cessão, arrendamento);

4.3. Grau de afetação do imóvel (%);

4.4. Descrição de instalações agropecuárias e outras benfeitorias (casa, galpão, paiol, silo, e outras - quantidade e área total em m^2);

4.5. Número total de animais (confinado e extensivo);

4.6. Atividades comerciais e prestadoras de Serviços - estabelecimentos, instalações para armazenagem de Produtos no Atacado e Varejo, etc;

4.7. Situação Fiscal (NIRF ou inscrição na prefeitura municipal) e situação cadastral (INCRA - CCIR, SPU, RGP etc.);

4.8. Atividade industrial na propriedade (abatedouro, curtume, laticínio, cerealistas e outros);

4.9. Principais relações comerciais (elos de comercialização da produção: cooperativa, associação, cerealista, particular, direto ao consumidor, outros – identificação e localização);

4.10. Maquinários, apetrechos e equipamentos (tipo e quantidade);

4.11. Produção agrícola e pecuária anual (quantidade);

4.12. Atividade industrial na propriedade (abatedouro, fecularia, curtume, laticínio, cerealistas, áreas de processamento de pescado, pequenas usinas de beneficiamento e outros);

4.13. Principais relações comerciais (elos de comercialização da produção: cooperativa, associação, cerealista, particular, direto ao consumidor, outros – identificação e localização);

4.14. Mão de obra na propriedade (familiar ou contratada) mão de obra empregada nas atividades de pecuária, agrícola e atividades extrativistas;

4.15. Uso e ocupação do solo no último ano (ha) (cultura anual, cultura perene, pastagem perene, floresta ou mata, reflorestamento ou sistemas agroflorestais, açudes, sede e edificações);

4.16. Condições ambientais da propriedade (nascentes, rios ou córregos, APPs, reserva legal, áreas degradadas - situação);

4.17. Principais dificuldades por ordem de prioridade (falta assistência técnica, falta financiamento, dificuldade na comercialização, baixa fertilidade do solo, falta mão de obra, falta armazenamento, baixo preço dos produtos, elevado preço dos insumos e outras). Indicar se há financiamento em curso.

e) O resultado do cadastro socioeconômico deve apresentar todos os questionários respondidos, por cada um dos entrevistados, bem como a tabulação de todos os dados. Deve ser incluído anexo com relatório fotográfico das atividades de campo desenvolvidas, com metadados nas fotografias contendo no mínimo data e localização.