INFORMAÇÃO TÉCNICA n° 51/2022/IMA/GELOP Florianópolis, 16 de agosto de 2022.

Assunto: **Avaliação Integrada da Bacia Hidrográfica do rio Irani SGPe 7876/2020**

Objetivo

Análise Técnica da Avaliação Integrada da Bacia Hidrográfica do Rio Irani (Processo IMA 7876/2020). A Equipe Técnica foi designada através da Portaria IMA 74/2022.

Histórico

Em 28/10/2010, conforme Autos nº 0001850-90.2010.8.24.0068, o Juízo da Vara Única da Comarca de Seara concedeu liminar para determinar a suspensão da licença ambiental nº 602/2009, e de todos os procedimentos de licenciamento ambiental para hidrelétricas no rio Irani, até a realização de Estudo Integrado de Impacto na Bacia Hidrográfica. Em março de 2017, foi proferida sentença, sendo decretada a nulidade da licença ambiental nº 602/2009, e obrigando a FATMA a exigir Avaliação Integrada de Impacto da Bacia Hidrográfica para novos empreendimentos hidrelétricos na Bacia Hidrográfica do rio Irani. A Avaliação Integrada de Bacia Hidrográfica é regida pela Lei nº 14.652/2009 e pelo Decreto Estadual nº 365/2015.

Em 24/09/2019, a empresa Desenvolver Engenharia e Meio Ambiente protocolou Termo de Referência para a elaboração do estudo, o qual foi aprovado através do Ofício IMA nº 322/2020 de 17/02/2020, e da Informação Técnica nº 12/2020/GELRH de 14/02/2020. O estudo foi protocolado em 10/11/2020 no Processo IMA 53324/2020 (Processo raiz IMA 7876/2020).

A Audiência Pública foi realizada no dia 25/03/2022, em formato virtual. Nos dias 26 e 27 de julho de 2022, foi realizada vistoria em diversos pontos da bacia, conforme Relatório de Vistoria 04/2022.

Responsabilidade técnica

Osvaldo Onghero Júnior - Biólogo - CRBio 053504/03-D - **ART 2019/08787**

Atividade: Coordenação do Levantamento de Fauna Aquática e Terrestre; Levantamento de Mastofauna;

Jerri André Berto - Biólogo - CRBio 063781/03-D - **ART 2019/08782**

Atividade: Levantamento de Herpetofauna;

Mario Arthur Favretto - Biólogo - CRBio 075310/03-D - **ART 2019/08806**

Atividade: Levantamento de Avifauna;

Rainer Keppeler Júnior - Biólogo - CRBio 110340/03-D - **ART 2019/08785**

Atividade: Levantamento de Ictiofauna, Macroinvertebrados Bentônicos, Fitoplâncton e Zooplâncton;

Ana Leonora Bazzi Meneghini - Engenheira Sanitarista e Ambiental - CREA-SC 162076-8-SC - **ART 7523542-0**

Atividade: Bacias Hidrográficas;

Everton Richetti - Biólogo - CRBio 095335/03-D - **ART 2020/15752**

Atividade: Cobertura Vegetal, Espécies Arbóreas, Epífitas e Reófitas;

Flávia Arcari da Silva - Engenheira Ambiental - CREA-SC 172437-2-SC - **ART 7519962-3**

Atividade: Bacias Hidrográficas;

Frederico Machado Urbim - Biólogo - CRBio 088043/03-D - **ART 2020/15444**

Atividade: Levantamento de Dados e Elaboração dos Relatórios de Qualidade da Água,

Fitoplâncton, Zooplâncton, Macroinvertebrados Bentônicos, Macrófitas Aquáticas e Climatologia;

Laís Sartori - Engenheira Sanitarista e Ambiental - CREA-SC 168302-0-SC - **ART 7521780-5**

Atividades: Bacias Hidrográficas;

Talita Richetti Pereira - Bacharel e Licenciada em História - Declaração de Responsabilidade Técnica

Atividades: Estudo Socioeconômico englobando a Elaboração do Diagnóstico, Identificação de Conflitos, Análise Multicritério e Finalização da AIBH;

Edney Rodrigues de Farias - Engenheiro Civil - CREA-SC 048334-4-SC - **ART 7521921-8**

Atividade: Geoprocessamento; Modelagem Hidrodinâmica em Ambiente Aquático; Hidrologia; Desenvolvimento Físico-Territorial Setorial;

Daniela Flesch Laforce - Engenheira Sanitarista e Ambiental - CREA-SC 169594-2-SC - **ART 7521960-9**

Atividade: Geoprocessamento; Qualidade/Característica da Água; Modelagem Hidrodinâmica em Ambiente Aquático; Hidrologia;

Lara Piluski Santini - Engenheira Sanitarista e Ambiental - CREA-SC 173470-4-SC - **ART 7522550-3**

Atividade: Geoprocessamento; Modelagem Hidrodinâmica em Ambiente Aquático; Hidrologia

Marianna Tiemi Harakawa - Geógrafa - CREA-SC 096661-6-SC - **ART 7522415-6**

Atividade: Geoprocessamento; Cartografia para Mapeamento Temático; Desenvolvimento Físico-Territorial Urbano;

Vander Kaufmann - Biólogo - CRBio 041917/03-D - **ART 2020/15587**

Atividade: Estudo hidrossedimentológico Para Avaliação Integrada do Transporte de Sedimentos;

SEÇÃO I - ANÁLISE TÉCNICA DA AIBH DO RIO IRANI

Da delimitação da área de estudo:

A Bacia Hidrográfica do Rio Irani, objeto de estudo da presente AIBH, localiza-se na Região Hidrográfica 02 (RH 02), tendo como principal curso d'água o rio Irani cuja nascente localiza-se nas coordenadas geográficas 26°54'42.06"S e 51°36'20.27"O e foz nas coordenadas 27°14'21.60"S e 52°32'38.49"O. O rio Irani possui cerca de 236 km de extensão e a sua Bacia Hidrográfica (BH) possui altitude que oscila de 258 m à 1.288 m, área de aproximadamente 1598,62 km^2. Ao longo do rio Irani, são encontrados 8 (oito) aproveitamentos hidrelétricos em operação, dos quais 2 (dois) classificam-se como Central Geradora de Hidroeletricidade (CGH) e 6 (seis) como Pequena Central Hidrelétrica (PCH). Planeja-se a instalação de outros 12 (doze) aproveitamentos, sendo 7 (sete) CGHs, 5 (cinco) PCHs e, ainda, a repotencialização de 2 (duas) CGHs que encontram-se em operação, sendo que, após a citada repotenciação, enquadrar-se-ão como PCH.

No que concerne aos objetivos da elaboração da AIBH em tela, consta na p. 58/59 que os objetivos específicos da elaboração da AIBH para a bacia em questão são: Diagnosticar os usos atuais do solo, recursos hídricos e seus cenários tendenciais; Identificar planos e projetos co-localizados potencialmente relacionados com o aproveitamento hidroenergético no âmbito dos governos federal, estadual e municipal, bem como junto à iniciativa privada e demais organizações da sociedade civil; Avaliar os efeitos sinérgicos e cumulativos dos empreendimentos que compreendem o presente estudo em cenários de curto, médio e longo

prazo; Definir indicadores de qualidade ambiental; Estabelecer diretrizes para o planejamento do uso do solo e para os usos múltiplos dos recursos hídricos da bacia; Subsidiar a tomada de decisão quanto aos processos de licenciamento ambiental de empreendimentos na bacia e identificar todos os potenciais de geração de energia elétrica presentes na bacia em estudo e seu status atual.

Como justificativa da elaboração da avaliação, foi apontado na AIBH o atendimento ao Decreto Estadual nº 365/2015, que regulamenta a Lei nº 14.652, de 13 de janeiro de 2009, e que "Institui a avaliação integrada da bacia hidrográfica para fins de licenciamento ambiental e estabelece outras providências" e, ainda, para atendimento de termo de acordo associado aos Autos nº 0001850- 90.2010.8.24.0068, quando foi concedida liminar para determinar a suspensão da Licença Ambiental nº 602/2009, bem como todos os procedimentos de licenciamento ambiental para aproveitamentos hidrelétricos ao longo do rio Irani, até que se realize Estudo Integrado de Impacto na Bacia Hidrográfica do presente curso hídrico. O termo de acordo supracitado, exige a elaboração de AIBH do rio Irani, para a realização do rito de licenciamento ambiental de todos os empreendimentos de geração de energia propostos neste curso hídrico, que cumulativamente possuam a necessidade de supressão da vegetação em estágio avançado de regeneração igual ou superior a 100 ha e (ou) área alagada igual ou superior a 200 ha. Os empreendimentos hidrelétricos localizados no rio Irani somam uma área alagada acima de 200 ha. Assim, a AIBH visou atender plenamente a legislação ambiental estadual, além de suprir as defasagens técnicas relacionadas aos estudos ambientais, analisando de forma integrada os impactos ambientais e conflitos de um conjunto de empreendimentos hidrelétricos propostos para o rio Irani.

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.

1 Caracterização dos empreendimentos hidrelétricos

No que tange à caracterização dos aproveitamentos hidrelétricos (AHE) inventariados para a BH do rio Irani, segundo consta na AIBH, que há 29 empreendimentos na Bacia Hidrográfica do Rio Irani, nas fases de projeto e operação. Destes empreendimentos, 20 foram abrangidos pelo estudo (AIBH, p. 77) tendo sua situação individualizada explicitada junto à Tabela 6 (AIBH, p. 80). Os empreendimentos são: CGH Cristo Rei, CGH São Luiz, PCH Passo do Irani, PCH Bom Retiro, PCH Ursuleta, PCH Barra das Águas, PCH Plano Alto, PCH Xavantina, PCH Alto Irani, PCH Arvoredo, PCH Leão, PCH Rodeio Bonito, PCH Aldeia, e sete CGH's, CGH Vaccaro, CGH Joãozinho, CGH Lontras, CGH Maia, CGH Lindóia, CGH Bahia e CGH Ribeiro.

O empreendimento mais recente a entrar em operação foi a PCH Barra das Águas (2020), enquanto que os empreendimentos mais antigos são a AHE Cristo Rei (opera desde 1963) e São Luiz (opera desde 1988). Estes dois últimos encontram-se em repotencialização, tendo sido classificados como CGH e, em cenário futuro, como PCH em acordo com a potência instalada prevista nos estudos mais recentemente apresentados.

Conforme Tabela 1 (p. 74 da AIBH), foram apresentadas informações dos aproveitamentos hidrelétricos considerados, ressaltando a potência de geração segundo a ANEEL (2020) e os dados apresentados nos estudos disponibilizados pelos empreendedores.

No momento, há 14 empreendimentos em operação na Bacia do Rio Irani que, somados, resultam em 91,165 MW de potência instalada. Este valor será elevado para 99,165 MW com a repotencialização prevista para as atuais CGH Cristo Rei e CGH São Luiz. Por outro lado, no rio Irani, especificamente, há oito empreendimentos em operação que somados perfazem potência

instalada atual de 84, 005 MW, e que, com a repotencialização dos empreendimentos acima mencionados, será elevado para 96,755 MW.

No que concerne aos estudos anteriores associados ao Rio Irani e aos empreendimentos abrangidos pela AIBH, os responsáveis técnicos trouxeram na avaliação uma listagem dos estudos já elaborados (AIBH, p. 81), bem como mapa (AIBH, p. 87) e tabela contendo a listagem de AHEs constantes na partição de quedas aprovada para o rio Irani (AIBH, p. 84/86).

Tabela 1: Empreendimentos considerados na AIBH do rio Irani

Empreendimento	Potência (MW) ANEEL/SIGEL (2020)	Potência (MW) Estudos apresentados	Situação
PCH Cristo Rei	2,55	6.00	Repotencialização
CGH Vaccaro	1,55	1,55	Projeto
PCH São Luiz	21,80	11,50	Repotencialização
CGH Lontras	2,15	2,15	Projeto
CGH Joãozinho	3,90	2,25	Projeto
CGH Maia	4,60	4,70	Projeto
CGH Lindoia	3,70	3,15	Projeto
CGH Bahia	3,60	3,60	Projeto
CGH Ribeiro	2,55	4,50	Projeto
PCH Passo do Irani	7,60	7,60	Projeto
PCH Bom Retiro	5,50	5,50	Projeto
PCH Ursuleta	5,70	5,70	Projeto
PCH Barra das Águas	8,50	8,50	Operação
PCH Plano Alto	16,00	16,00	Operação
PCH Xavantina	6,075	6,075	Operação
PCH Alto Irani	21,00	21,00	Operação
PCH Arvoredo	13,00	13,00	Operação
PCH Leão	6,50	6,50	Projeto
PCH Rodeio Bonito	14,68	14,0 + 0,637	Operação
PCH Aldeia	14,50	14,50	Projeto

Fonte: Adaptada da AIBH do rio Irani.

No que concerne aos Estudos de Partição de Quedas elaborados, revisados e aprovados pela ANEEL, consta na AIBH uma apresentação sintética das partições de queda segundo a ordem de montante para jusante dos empreendimentos dispostos ao longo do rio Irani, os quais:

a) Trecho da nascente à cota 525,00 m - PCH Cristo Rei à PCH Barra das Águas: Segundo consta na AIBH, para este trecho não foram constatadas restrições geológicas ou geotécnicas pelo estudo. No âmbito do inventário vigente para o referido trecho, das três

alternativas propostas, a alternativa selecionada foi a “Alternativa 01”, que segundo o estudo de inventário deste trecho, buscou explorar ao máximo a disponibilidade hídrica do aproveitamento (Tabela 11, p. 93 da AIBH e Tabela 12, p. 95/96 da AIBH).

b) Trecho entre a cota 525,00 m e 335,00 m do rio Irani - PCH Plano Alto à PCH Xavantina: Segundo conta na AIBH, por ocasião do inventário deste trecho, o estudo de inventário limitou-se a estudar uma única alternativa de divisão de quedas, partindo-se do entendimento que empreendimentos de barramentos maiores implicarem em custos não compatíveis de estruturas e condições ambientais. Por fim, a alternativa selecionada foi a “alternativa 4” que contemplou 4 aproveitamentos (Plano Alto, Xavantina, Alto Irani e Arvoredo) cujas informações sintetizadas encontram-se nas Tabelas 13, 14 e 16 da AIBH (p. 98/99).

c)Trecho entre as cotas 335,00 e 322,00 m – PCH Leão: Este trecho foi estudado por ocasião da revisão dos estudos de inventário hidrelétrico do rio Irani, conduzido pela Leão Poços Artesianos LTDA e aprovado pela ANEEL em 2011. Consta na p. 100 da AIBH que a escolha dos barramentos se deu devido às características topográficas, que buscou maximizar a queda bruta sem interferir em áreas rurais, urbanas e demais infraestruturas existentes, tendo havido comparação entre 2 alternativas e que, por fim, a alternativa selecionada foi a “Alternativa 01” (Tabela 20, p. 104 da AIBH), sendo esta sem TVR, considerando aquele estudo, segundo consta na p. 103 da AIBH, um maior aproveitamento energético,menor interferência com residências ribeirinhas, menor custo de instalação, e melhor índice de custo/benefício.

d)Trecho entre o remanso da UHE Foz do Chapecó e o canal de fuga da PCH Arvoredo (entre as cotas 335m e 265m): Este trecho, segundo consta na p. 104 da AIBH, foi estudado em Inventário Hidrelétrico Simplificado e aprovado em 2001 pela ANEEL. A jusante da cota 265,00 m, há a reserva indígena Toldo Chimbangue. No referido estudo de inventário foram propostas duas alternativas, conforme descrito na p. 106/107 da AIBH e na Tabela 25 (p. 107 da AIBH), tendo sido aprovada a “alternativa 2” segundo o argumento de “ser economicamente menos onerosa, bem como, diferentemente da primeira alternativa, a cota do reservatório não se prolongará até a área urbana do Município de Arvoredo”. Chama a atenção que consta na AIBH que a concepção da referida alternativa considerou “identificar a alternativa que propiciasse a máxima geração de energia firme a um custo compatível com os preços comercializáveis de energia”, conforme se lê da p. 106 da AIBH. Assim, no âmbito do licenciamento ambiental prévio deverão ser propostas alternativas técnicas que considerem implicações sobre os meios físico, biótico e socioeconômico.

e) Trecho entre o remanso da UHE Foz do Chapecó e canal de fuga da PCH Rodeio Bonito – PCH Aldeia: Este trecho foi aprovado em 2011 pela ANEEL por ocasião da Revisão dos Estudos de Inventário Hidrelétrico do rio Irani. Tal estudo contemplou 3 alternativas de partições de queda, de forma a oferecer maior capacidade de geração. A alternativa selecionada neste estudo foi a alternativa 1, do tipo pé de barragem, sendo a alternativa de menor área alagada e que não atinge a região da aldeia ‘Toldo Chimbamgue”, segundo informado na p. 112 da AIBH. Frisa-se que trata-se de região que contempla “mata virgem e é rica em animais silvestres”, segundo informado na AIBH, e que tal alternativa também não resultaria em trecho de vazão reduzida. Porém, tal alternativa selecionada ainda teria apresentado o menor custo de instalação e o melhor índice custo-benefício entre as alternativas. Conta na Tabela 31 (p. 113 da AIBH) o Resumo do referido Inventário Hidrelétrico.

No que se refere à descrição geral dos empreendimentos, segundo consta na AIBH, contemplou a descrição sintética dos mesmos segundo dados obtidos junto à ANEEL/SIGEL (2020), e, ainda, documentos apresentados pelos empreendedores - compreendendo o Projeto Básico e os estudos elaborados para obtenção das licenças ambientais, segundo o estágio do empreendimento. A situação geral dos empreendimentos e estudos foi também explicitada na

Tabela 32 (AIBH, p. 114/115). Uma descrição sucinta de cada um dos 20 empreendimentos abordados na avaliação foi apresentada (p. 114/181 da AIBH), bem como noções gerais de suas LTs (p. 181/185 da AIBH). Careceu, no entanto, uma tabela-síntese que contemplasse todos os empreendimentos juntos de modo a efetuar uma melhor visualização e comparação entre todos os empreendimentos e suas características mais triviais, a exemplo: empreendimento, coordenadas geográficas, NA de montante e de jusante, área alagada, potência instalada, fator de capacidade, etc.

Ressalta-se que, dos empreendimentos, os seguintes possuem arranjo por derivação (com formação de TVR):

- Em operação: Cristo Rei, São Luiz, Plano Alto, Rodeio Bonito, Alto Irani
- Em fase de projeto: Maia, Lindóia, Vaccaro, Lontras, Joãozinho e Ribeiro.

Já os demais empreendimentos que possuem arranjo integrado (pé de barragem, que não possuem TVR) são:

- Em operação: PCH Xavantina, Arvoredo e Barra das Águas
- Em fase de projeto: Aldeia, Leão, Ursuleta, Bom Retiro, Passo do Rio Irani e a CGH Bahia.

2 Caracterização ambiental

Foram contemplados na AIBH a caracterização dos aspectos físicos, bióticos e socioeconômicos sintetizados e analisados abaixo.

2.1 Processos e atributos físicos

Quanto à climatologia, a AIBH retornou, com base nos dados da estação meteorológica do INMET (código 83883, localizada em Chapecó/SC), para a porção baixa rio Irani, durante o período 1981-2010, que o clima da região onde está inserida a bacia hidrográfica em questão caracteriza-se como Cfb temperado, mesotérmico úmido, com verões quentes e invernos frios, temperatura média anual de 19,2°C, precipitação média acumulada de aproximadamente 2.125 mm e com média de 72,9% de umidade relativa do ar.

Quanto à temperatura do ar, de forma geral, a temperatura média para a área de influência da bacia hidrográfica do rio Irani é de 19,2°C (variando de 14,8 a 25,1°C ao longo do ano), sendo esporadicamente registrados valores inferiores a -1°C e superiores a 29°C. Na região há variação sazonal extrema na sensação de umidade, tendo como o período mais abafado o intervalo entre novembro a abril. As temperaturas médias mínimas mensais caem em torno dos 10,3 até 11,2 ºC, evidenciado principalmente nos meses de junho e julho, ou seja, no inverno. A Bacia Hidrográfica do Rio Irani encontra-se sob a influência dos anticiclones tropicais do Pacífico e do Atlântico, nas proximidades do centro de baixa pressão chamado Baixa do Chaco. As temperaturas registradas para a região foram condizentes com as estações quentes (de novembro a março) e frias (maio a setembro), sendo os meses de transição entre estas estações (abril e outubro).

No que se refere à umidade relativa do ar, os dados da Normal Climatológica média mensal e anual da umidade relativa do ar para a região do baixo rio Irani foram apresentados em tabela no estudo, que foram obtidos junto ao site do INMET. A umidade varia de 68,0 a 77,9% na região.

Quanto à evaporação, consta que os valores de evaporação na área de estudo variam sazonalmente, com total acumulado anual de 999,6 mm. Os maiores valores médios de evaporação ocorreram entre novembro e dezembro e os menores índices foram registrados de abril a julho.

No que concerne à evapotranspiração, consta que os maiores registros de

evapotranspiração potencial (Método de Thornthwaite, 1948) foram para os períodos de primavera e verão (quente), sendo que em dezembro e janeiro ocorreram as máximas médias, com 162,7 mm e 159,9 mm, respectivamente, com média anual de 118,7 mm.

Quanto à insolação, o estudo foi baseado nos dados e informações do INMET, tendo sido analisados os registros históricos de observações da estação meteorológica de Chapecó/SC. A insolação total média para a região onde ocorre a Bacia Hidrográfica do Rio Irani é de 2283,8 horas/ano, variando entre 146,8 e 227,2 horas/mês.

Quanto aos ventos, o estudo apontou perfil de ventos calmos com tendência a um direcionamento para nordeste, principalmente entre os meses de julho e agosto da estação fria. A intensidade dos ventos registrados (média anual de 1,9 m.s-1) deve-se, preponderantemente à presença de barreiras naturais que impedem rajadas mais superficiais e significativas.

No que se refere à precipitação, analisada com base na estação Chapecó, as chuvas são bem distribuídas ao longo do ano, com todos os meses apresentando precipitação média acumulada, segundo a Normal Climatológica, superior a 131,9 mm. As precipitações registradas na região tiveram média acumulada por ano de 2.124,6 mm. Já a precipitação média do acumulado no prazo de 24 horas foi obtida com máxima de 146,7 mm/mês em maio de 1983 (outono), segundo obtido em INMET (2020). A distribuição das chuvas, de acordo com a Normal Climatológica, demonstra registros de chuvas significativas, independente da estação do ano, com máximas médias de 228,1mm (outubro) e mínimas de 133,6 mm (março).

Quanto à hidrografia, de acordo com o Plano Estadual de Recursos Hídricos, a RH-02 possui área de 10.784 km^2 e engloba, total ou parcialmente, 59 municípios. **O sistema de drenagem superficial** possui cerca de 17.563 km de cursos d'água. **Quanto aos recursos subterrâneos**, a RH-02 insere-se na Unidade Hidroestratigráfica da Serra Geral, no domínio do Aquífero Serra Geral. As zonas aquíferas identificadas são: aquíferos fraturados com boa produtividade, com vazões típicas de 5 a 40 m^3/h, com grande importância hidrogeológica; aquíferos fraturados com média a baixa produtividade, com vazões típicas de 2 a 15 m^3/s; aquíferos pouco produtivos, com vazão média de 3 m^3/h, de pequena importância hidrogeológica local; e não aquíferos, de produtividade desprezível e pouca importância hidrogeológica local. A AIBH, com base em pesquisas efetuadas junto ao SIAGAS/CRPM - PERH (2017), indicou que até o ano de 2016, haviam 2.076 poços instalados na RH-02, sendo 1.284 na Bacia Hidrográfica do Rio Chapecó, 404 na Bacia Hidrográfica do Rio Irani e 388 nas bacias contíguas.

Quanto à Bacia do rio Irani, insere-se no domínio Mata Atlântica, em altitudes entre 700 a 900 m, apresentando gradiente irregular de vegetação arbórea de Floresta Ombrófila Mista com associação a gradientes de vegetação da Floresta Estacional Decidual. Possui área aproximada de 1598 km^2. O rio Irani nasce acima dos 1.200 m, junto a Serra da Trincheira, nos municípios de Água Doce e Vargem Bonita, estendendo-se por cerca de 236 km até sua foz no rio Uruguai, entre os municípios de Chapecó e Paial. Seus principais afluentes da margem direita são os rios Xanxerê e Bahia, enquanto que na margem esquerda o principal afluente é o rio Bonito. Trata-se de um curso d'água sinuoso e com drenagem de 1,86 km/km^2, sendo que sua bacia abrange total ou parcialmente 17 municípios.

No que concerne à geomorfologia, BH do rio Irani se encontra no Domínio das Bacias Sedimentares, na Região Planalto das Araucárias, compreendendo as unidades geomorfológicas Planalto dos Campos Gerais (905 km^2) em blocos isolados pela unidade Planalto Dissecado do Rio Uruguai (690 km^2). A BH em tela está inserida no Domínio Morfoestrutural das Bacias e Coberturas Sedimentares Fanerozóicas. O relevo é relativamente plano com presença de superfícies de aplanamento, de modo geral em estágio de degradação e separadas por ressaltos e escarpas. A BH em tela possui características únicas de aspecto cênico e paisagístico, sendo presente corredeiras e barreiras geográficas, tomando a forma de quedas naturais e cachoeiras

(estas possuem potencial turístico), sendo que na Tabela 63 da AIBH (p. 218/219) foi efetuado levantamento de quedas, barramentos e corredeiras ao longo do rio Irani.

Quanto à suscetibilidade a processos erosivos o estudo apresentou mapa de suscetibilidade à erosão (AIBH, p. 339) gerado por meio de método multicritério, considerando-se peso de 50% para uso do solo, 30% para declividade e, 20% para pedologia. O mapa aponta para áreas de baixa à média suscetibilidade à erosão, exceto em centros urbanos onde o mapa aponta erosividade alta a muito alta. Próximo ao leito do rio Irani a susceptibilidade à erosão é classificada como “moderada”.

No que concerne à quantidade de poços existentes na bacia hidrográfica do Irani, por meio de pesquisa ao SIAGASWEB (CPRM) e, considerando os poços localizados nos municípios pertencentes à Bacia Hidrográfica para os quais o rio Irani cruza o seu território, tem-se que atualmente 370 poços instalados, sendo que a maior concentração destes poços encontram-se nos centros urbanos de Xanxerê e Xaxim. Quanto à utilização de água subterrânea, a profundidade dos poços para captação de água subterrânea varia de 24 até 210m, sendo que 70,27% das entradas ocorrem entre 20 a 100 m de profundidade. Para as situações de parte dos poços contabilizados poderá ocorrer alteração na qualidade d’água ou no perfil e na vazão de água disponíveis, e mesmo a necessidade de desativação e, assim, consta na AIBH que tais casos devem ser tratados individualmente nos estudos ambientais a serem apresentados para cada empreendimento.

Quanto ao tema hidrologia, a avaliação aponta que as secas são os eventos hidrológicos extremos mais frequentes na região, ocorrendo em média 23 eventos por ano. Segundo consta na p. 226 da AIBH, o estudo hidrológico apresentado foi efetuado com base nas informações constantes nos projetos básicos dos empreendimentos, porém, porém, as áreas de drenagem, por exemplo, foram obtidas por meio das bacias incrementais geradas por meio de geoprocessamento para apresentação e análise de hidrologia em escala da bacia. Foi efetuado levantamento das estações fluviométricas junto a ANA (p. 227 da AIBH) tendo resultado em 22 estações. A estação Bonito (73300000) foi selecionada por ser operada pela ANA e estar localizada na calha do rio Irani próxima aos aproveitamentos, por possuir boa consistência de dados e uma série relativamente longa (período de 1951 a 2019), sendo que os dados do período de 2015 a 2019 não foram utilizados por possuírem um nível de consistência bruto. A série hidrológica utilizada teve um alcance de 64 anos. No que concerne à modelagem hidráulica, o estudo retornou vazões e áreas de drenagem (Tabela 64, p. 228/229 da AIBH) para cada empreendimento. A série de vazões médias mensais utilizada como base foi obtida por meio de consulta ao site Hidroweb/ANA. Por fim, por regionalização, com base na estação fluviométrica Bonito, resultou nas vazões nos eixos dos barramentos (Tabela 66, p. 230 da AIBH). As permanências (Tabela 67, p. 232 da AIBH) e ainda as vazões médias de longo termo (Tabela 68, p. 234 da AIBH), por sua vez, foram obtidas a partir de vazões já regionalizadas para cada empreendimento. Quanto às vazões mínimas, na AIBH retornou valores estimados de Q7,10 (Tabela 69, p. 235/236) devendo tal estudo ser detalhado em nível de licenciamento. Para o estudo de máximas, por sua vez, foi estimado com base no método de Gumbel.

No que se refere aos estudos de reservatório, foram efetuados considerando o volume de reservatórios (Tabela 71 da AIBH) e valores de vazões estimadas para cada empreendimento, tendo obtido a estimativa dos: tempos de residência (TR) para cada reservatório em função da vazão de referência, conforme Tabelas 72-91 (AIBH, p. 240/259); dos tempos de enchimento (Tabelas 92/111, p. 260/277 da AIBH).

No que tange aos estudos de hidrossedimentologia, que implicam no tempo de vida útil do reservatório e ainda nas questões de erosividade a jusante dos barramentos, o estudo foi genérico, embora tenha feito uma superficial associação entre os usos/ocupação do solo com a

hidrossedimentologia. Também apenas citou questões atreladas à pouca disponibilidade de dados sedimentométricos no âmbito destes estudos. Com base em pesquisas feitas junto ao site da ANA, retornou as estações sedimentométricas (Tabela 113 da AIBH) implantadas na bacia em questão. Quanto à dinâmica do transporte de sedimentos em rios, com base no método de Einstein modificado por Colby & Hembree (1955) retornou as informações estimadas de descarga sólida, com base em dados obtidos na Estação Bonito, contidas na Tabela 115 (AIBH, p. 294), bem como a curva-chave de descarga para a referida estação hidrossedimentométrica. os parâmetros para cálculo da vida útil de cada reservatório foram apresentados (Tabela 116, p. 297/302 da AIBH), bem como da Eficiência de retenção (segundo Churchill) visto que os reservatório são considerados de pequeno porte a vida útil dos reservatórios estimada (Tabela 118, p. 304/309 da AIBH). Faltou uma avaliação dos resultados obtidos, embora, pelos valores grifados de vida útil indicados, seja possível verificar que a maior parte dos reservatórios possuem tempo de vida útil elevado, a exceção do reservatórios dos aproveitamentos Leão (27 anos), Plano Alto (31,7 anos) e Rodeio Bonito (69 anos) que apontam para eventual necessidade de desassoreamento dos reservatórios durante a sua operação (considerando que o cálculo é teórico). Outra questão que carece de complementação é que o cálculo deve ser efetuado para a cota da soleira da tomada d'água, visto que, da leitura do texto da AIBH, nos dá a entender que o cálculo teria sido efetuado para o NA normal de operação, fato que deve ser esclarecido. Ademais, no âmbito dos licenciamentos o estudo de hidrossedimentologia deverá ser aprofundado para todos os empreendimentos projetados.

Quanto à topografia e hipsometria, a avaliação retornou mapas de hipsometria (obtido a partir de dados da EPAGRI, escala 1:30.000) e de declividade (MDT, fonte SRTM/NASA adaptado por EPAGRI/2005). O relevo da BH do rio Irani é predominantemente plano e plano a ondulado. A declividade da bacia varia de 0 a 36%, sendo que mais de 70% da área da bacia possui declividade entre 0-3% (UG Campos gerais). Já as áreas com maiores declividades são justamente aquelas dotadas de potencial hidrelétrico. No que concerne à hipsometria (tabelas 125 e mapa hipsométrico na p. 344 da AIBH), há altitudes inferiores à 300 m e até 1300 m. Na região de cabeceira as altitudes são superiores a 1000m, já nas imediações da foz encontram-se as menores altitudes.

No que concerne à Geologia, Geotecnia e Recursos Minerais, consta na AIBH que a BH do rio Irani insere-se na Bacia Geológica do Paraná, formada nos períodos Paleozoico e Mesozoico. O relevo desta bacia é o Planalto da Bacia do Paraná, caracterizado por terrenos antigos, de modo geral planos e em altitudes elevadas. Quanto à formação geológica da BH do rio Irani, deu-se por desdobramentos do Grupo Serra Geral. A unidade litoestratigráficas (BDIA/IBGE e p. 313 da AIBH) de maior expressão é a Formação Paranapanema (ocupa cerca de 70,5% da área) sobretudo nas porções alta e média da bacia, seguida de Chapecó (~27% da área) localizada sobretudo na porção baixa da bacia. As litologias predominantes (AIBH, p. 314) são o basalto (~70%), seguido de andesitos e dacitos (~27%). **Quanto à pedologia** (p. 247 da AIBH), os solos na ordem Neossolos representam mais de 50% da ocupação da bacia, seguido por solos da ordem Nitossolo (~25% da ocupação), Latossolos (15%) e Cambissolos (~3% da ocupação).

No que concerne aos recursos minerais, foi realizada a pesquisa de títulos minerários registrados junto à ANM que resultou em julho de 2020 existência de 38 processos minerais ativos localizados dentro dos limites da BH do Rio Irani. os interesses mais expressivos são: basalto para construção civil, argila para uso industrial e água mineral para engarrafamento. Do cruzamento das informações entre áreas dos IDs dos títulos minerários e as áreas dos empreendimentos hidrelétricos, consta na AIBH:

- O título minerário ID 26 (extração de basalto para uso como brita), à aproximadamente

400 m ao sul do reservatório da futura PCH Passos do Irani e cerca de 900m deste barramento;

- O ID 38 possui área parcialmente sobreposta pelo reservatório da PCH Bom Retiro, com requerimento de pesquisa para engarrafamento de água mineral;

- O ID 35 (extração de argila para fins industriais), possui área parcialmente sobreposta pelo reservatório da PCH Barra das Águas, porém encontra-se em nome da detentora do mesmo empreendimento hidrelétrico;

- Os IDs 16 e 17 (pesquisa para engarrafamento de água mineral), cujas áreas estão parcialmente sobrepostas pelo reservatório da PCH Arvoredo (em operação); e

- O ID 23 (pesquisa para engarrafamento de água mineral), dista cerca de 500 m do reservatório da PCH Leão.

Os IDs 35, 16 e 17, segundo consta na AIBH, já estão consolidados. Porém, demais IDs devem ser reavaliados junto ao licenciamento ambiental dos referidos empreendimentos, bem como nova pesquisa e análise devem ser conduzidas junto aos licenciamentos, visto que a citada pesquisa foi efetuada em 2020 e encontramo-nos em 2022/2.

2.2 Ecossistemas terrestres

De acordo com o Estudo apresentado, para o diagnóstico atualizado dos ecossistemas terrestres foram realizadas duas campanhas amostrais para obtenção de dados primários: uma em Novembro/2019 e uma em Janeiro/2020, contemplando 15 pontos de amostragem na sua maioria em locais sem empreendimentos em operação, contemplando 11 pontos em trechos lóticos e 04 pontos em trechos lênticos. A complementação destes dados se deu através de dados secundários obtidos dos estudos ambientais de empreendimentos hidrelétricos existentes no rio Irani, sendo: PCH Plano Alto, PCH Alto Irani, PCH Arvoredo, PCH Barra das Águas, PCH Rodeio Bonito, PCH Xavantina, PCH São Luiz, além de consultas ao Wikiaves (2019), Cherem et al. (2007), Cherem et al. (2012), Gonsales (2008), Giasson (2012), Kunz (2012) e Silva (2018).

Para a definição das espécies ameaçadas de extinção foram utilizadas as listas Estadual (Resolução CONSEMA 002/2011), Nacional (Portaria MMA n° 444/2014, antes da atualização pela Portaria 148/2022) e Mundial (IUCN 2020).

Avifauna:

O registro da avifauna foi realizado através de Censo por Transecto de Varredura (amostragens ao amanhecer e ao entardecer; transectos de 1000 metros; 1 transecto por área amostral; registro visual e auditivo) e de Pontos de Escuta (04 pontos por transecto; distância de 250 metros entre pontos; 1 transecto por área amostral; 05 minutos por ponto; 02 amostragens por dia).

Foram registradas 134 espécies através dos dados primários, o que em conjunto com os dados secundários obtidos eleva a riqueza de espécies com possibilidade de ocorrência para 353 espécies. Destaca-se, de acordo com o estudo apresentado, o elevado predomínio de espécies dependentes de áreas florestais (185 espécies). A curva de suficiência amostral permanece ascendente, indicando que novas espécies poderão ser encontradas em campanhas futuras.

Em relação às espécies ameaçadas de extinção, 18 possuem algum grau de ameaça, sendo elas: *Tinamus solitarius* (Macuco - VU/SC e NT/IUCN); *Pseudastur polionotus* (Gavião-pombo-grande - NT/IUCN); *Spizaetus ornatus* (Gavião-de-penacho - CR/SC e NT/IUCN); *Strix hylophila* (Coruja-listrada - NT/IUCN); *Pteroglossus castanotis* (Araçari-castanho - CR/SC); *Piculus aurulentus* (Pica-pau-dourado - NT/IUCN); *Celeus galeatus* (Pica-pau-de-cara-canela - VU/SC e IUCN, EN/BR); *Amazona vinacea* (Papagaio-de-peito-roxo - EN/SC e VU/BR e IUCN); *Leptasthenura setaria* (Grimpeiro - NT/IUCN); *Clibanornis dendrocolaptoides* (Cisqueiro - NT/IUCN); *Phylloscartes*

eximius (Barbudinho - CR/SC e NT/IUCN); *Phylloscartes sylviolus* (Maria-pequena - EN/SC e NT/IUCN); *Hemitriccus diops* (Olho-falso - EN/SC); *Xolmis dominicanus* (Noivinha-de-rabo-preto - EN/SC e VU/BR e IUCN); *Polioptila lactea* (Balança-rabo-leitoso - VU/SC e NT/IUCN); *Cissopis leverianus* (Tietinga - EN/SC); *Sporophila hypoxantha* (Caboclinho-se-barriga-vermelha - VU/BR); *Euphonia chalybea* (Cais-cais; NT/IUCN).

Ainda, 45 espécies são consideradas endêmicas da Mata Atlântica. Um número elevado de espécies (183) estiveram presentes em menos de 25% das áreas amostrais. As áreas com maior riqueza encontrada se concentraram na região montante da bacia, sendo elas a área 2 (69 espécies), 3 (58 espécies) e 4 (54 espécies).

Ao se checar as IBAs (Áreas Importantes para Preservação das Aves) existentes no território de SC, nota-se que a região da nascente encontra-se inserida em uma destas regiões, não sendo isto citado no estudo apresentado. Entretanto, não há empreendimentos hidrelétricos projetados para a região, sendo a CGH Cristo Rei o empreendimento mais próximo da IBA, que distam aproximadamente 20 km entre si.

Herpetofauna:

O registro de répteis e anfíbios foi realizado através das técnicas de Busca Ativa (02 transectos/área amostral; transectos de 1000 metros; 2 caminhamentos por transecto por campanha); Busca por Vestígios; Registro de Animais Mortos; Pontos de Escuta (10 minutos/ponto) e Procura Limitada por Tempo (02 horas por transecto).

Foram registradas 23 espécies de anfíbios e 03 espécies de répteis através dos dados primários, o que em conjunto com os dados secundários obtidos eleva a riqueza de espécies com possibilidade de ocorrência para 44 espécies de anfíbios e 37 espécies de répteis. A curva de suficiência amostral dos dados primários permaneceu ascendente, indicando que mais espécies poderão ser registradas em campanhas futuras.

Em relação às espécies ameaçadas de extinção, 07 possuem algum grau de ameaça, sendo elas: *Limnomedusa macroglossa* (Rã-das-pedras - EN/SC); *Boana curupi* (EN/SC e VU/BR); *Boana semiguttata* (Perereca-de-inverno - EN/BR e SC); *Crossodactylus schmidti* (Rãzinha-de-riacho-de-Schmidt - CR/SC e NT/IUCN); *Proceratophrys bigibbosa* (NT/IUCN); *Vitreorana uranoscopa* (Perereca-de-vidro - VU/SC) e *Phrynops williamsi* (Cágado-rajado - VU/SC e IUCN). Destas, 03 foram registradas nas campanhas: Rã-das-pedras, Perereca-de-vidro e Cágado-rajado. Uma espécie exótica invasora foi encontrada: *Lithobates catesbeianus* (Rã-touro).

Ainda, 10 são consideradas Endêmicas do Brasil. As áreas de amostragem com maior riqueza de espécies foram as áreas 3, 6, 7 e 15 (s = 10), e a maioria das espécies se mostrou presente em menos de 25% das áreas amostradas.

Ao se aprofundar no tema das espécies ameaçadas registradas nas campanhas, foi indicado que a espécie *L. macroglossa* (Rã-das-pedras) foi encontrada exclusivamente na área da PCH Leão (projetada); a espécie *Vitreorana uranoscopa* (Perereca-de-vidro) foi encontrada na área da foz do rio e nas áreas das CGHs Lontras e Maia (projetadas) e a espécie *Phrynops williamsi* (Cágado-rajado) foi encontrada na área da PCH Leão (inclusive durante a vistoria da equipe técnica do IMA, ocorrida em 26/07/22), PCH Bom Retiro, PCH Ursuleta, CGH Lontras (projetadas) e PCH Barra das Águas (em operação).

Uma das espécies mais impactadas com a construção dos empreendimentos hidrelétricos é o Cágado-rajado, uma vez que esta espécie tem preferência por ambientes lóticos, enquanto a formação dos reservatórios acaba transformando grandes áreas em regiões lênticas, além de alagar os locais que estes indivíduos utilizam para sua termorregulação. Levando-se em conta este cenário, acende-se o alerta principalmente frente aos cenários 02 e 03 projetados na AIBH, que preveem a construção de 12 empreendimentos adicionais no Rio Irani, além dos 08

empreendimentos já em operação, o que acaba por compartimentalizar completamente o rio transformando-o em grandes trechos lênticos, podendo causar severo impacto nas populações de *Phrynops williamsi* ali presentes. A AIBH apresentada não obteve dados satisfatórios acerca da área de vida da espécie, uma vez que foram apenas utilizados pontos de observação isolados e encontros ocasionais, não havendo esforço de captura/marcação ou de mapeamento por telemetria das áreas utilizadas para esta espécie, além de não serem citadas as áreas utilizadas para nidificação, para alimentação e para movimentação, ficando o estudo restrito a citar algumas áreas utilizadas para termorregulação dos indivíduos. Desta forma, será **imprescindível** que os empreendimentos em fase de projeto realizem e apresentem estudo complementar desta espécie, utilizando-se inclusive do mapeamento por telemetria da área de vida destes indivíduos. **Deverão** ser identificadas as exatas áreas utilizadas para termorregulação, nidificação, alimentação, etc., além de serem previstos os impactos sinérgicos dos empreendimentos a serem instalados no rio, confrontando-os com a possibilidade da extinção local da espécie.

Mastofauna:

O registro de mamíferos foi realizado através das técnicas de Busca por Vestígios; Busca Ativa; Armadilhas de Captura (Sherman e Tomahawk, 30 armadilhas/ponto; 48 horas/ponto); Armadilhas Fotográficas (04 armadilhas/área, 48 horas/ponto); Redes de Neblina (02 redes/ponto; 02 dias por por ponto, 02 horas por dia).

Foram registradas 15 espécies através dos dados primários, o que em conjunto com os dados secundários obtidos eleva a riqueza de espécies com possibilidade de ocorrência para 63 espécies. A curva de suficiência amostral dos dados primários permaneceu ascendente, indicando que mais espécies poderão ser registradas em campanhas futuras.

Em relação às espécies ameaçadas de extinção, 02 possuem algum grau de ameaça e foram observadas durante as campanhas, sendo elas: *Leopardus guttulus* (Gato-do-mato-pequeno - VU/BR e IUCN) e *Puma concolor* (Onça-parda - VU/SC e BR), além de indivíduos dos gêneros *Leopardus* e *Mazama*, que possuem espécies ameaçadas de extinção. Levando-se em consideração os dados secundários, adiciona-se 07 espécies ameaçadas de provável ocorrência na região, sendo elas: *Chironectes minimus* (Cuíca-d'água - VU/SC); *Mazama nana* (Veado-bororó - VU/SC, BR e IUCN); *Leopardus wiedii* (Gato-maracajá - VU/BR e NT/IUCN); *Puma yagouaroundi* (Gato-mourisco - VU/BR); *Cuniculus paca* (Paca - VU/SC); *Lontra longicaudis* (Lontra - NT/IUCN) e *Sylvilagus brasiliensis* (Coelho-do-mato - EN/IUCN). De acordo com o estudo apresentado, nenhuma das espécies é endêmica do Brasil.

Os maiores valores de riqueza de espécies obtidos por meio de dados primários foram registrados na secção de montante, nas áreas 3 (s = 6), 1 (s = 5), 4 (s = 5) e 2 (s = 4), e a maioria das espécies observadas durante os levantamentos de dados primários apresentou constância inferior a 25% das áreas amostradas.

Destaca-se neste grupo a constância de diversas espécies de médios e grandes felinos com provável ocorrência na região, especielamente na região de montante do rio, sendo estas espécies consideradas de topo de cadeia e que necessitam de grandes áreas preservadas para a sua manutenção populacional, tendo como ameaças principalmente a caça ilegal e a perda de habitats. Desta forma, é necessário intenso esforço de conscientização das comunidades locais, bem como ações de preservação e recomposição de ambientes florestais que deem suporte a estas espécies.

Flora

De acordo com a AIBH apresentada, a região do estudo apresenta um gradiente irregular de vegetação arbórea de Floresta Ombrófila Mista (FOM), Floresta Estacional Decidual (FED) e áreas de Campos Naturais.Os dados secundários foram coletados a partir de 08 unidades

amostrais procedentes do Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina (área amostrada: 5,09 hectares).

Os dados primários foram obtidos através de 15 áreas amostrais (200 m^2 por área, 0,3 hectares no total). Para determinação do estágio sucessional foram utilizados os parâmetros determinados pela Resolução CONAMA 04/94.

Considerando todos os dados em conjunto estima-se uma a Área Basal Total de 519,1481 m^2/ha, Altura Média de 9,38m e DAP médio de 19,99 cm, indicando ambientes em estágio avançado. Os dados primários indicam que os pontos amostrais encontram-se em estágio de sucessão médio para avançado, e naturalmente cada empreendimento planejado deverá realizar estudos próprios posteriores.

Os dados secundários indicam a presença de 136 espécies, sendo que 58 foram observadas apenas em uma Unidade Amostral. A Bacia apresenta densidade absoluta de 2086 indivíduos/hectare, destacando-se a presença de 924 indivíduos de *Dicksonia sellowiana* (Xaxim) em apenas uma Unidade Amostral.

Os dados primários observaram uma riqueza de 131 entidades taxonômicas (considerando táxons não identificados e exóticos), sendo 107 o número de espécies identificadas. Destaca-se a presença da espécie ameaçada *Dicksonia sellowiana* (Xaxim), uma espécie ameaçada de extinção e que se mostrou distribuída ao longo da bacia, sendo identificada em 05 das unidades amostrais. Foi, ainda, registrada baixa frequência de *Araucaria angustifolia* (Araucária - 08 indivíduos em 04 áreas amostrais); *Podocarpus lambertii* (Pinheiro-bravo - 03 indivíduos em 02 áreas) e *Ocotea porosa* (Imbuia - 08 indivíduos em 03 áreas amostrais). Esses resultados sugerem que muitos dos fragmentos analisados se apresentam descaracterizados, de modo que, de acordo com o próprio estudo apresentado, reforça-se a necessidade de criação de áreas de conservação dentro da própria bacia, visando a conservação da biodiversidade regional característica da faixa de ecótono a qual o rio Irani está inserido, bem como a aplicação de uma política de manutenção, recuperação e isolamento das APPs. Em 11 das 15 áreas amostradas foram identificadas espécies ameaçadas de extinção, considerando-se as listagens Estadual (Resolução CONSEMA n° 51/2014), Nacional (Portaria MMA n° 443/2014) e o Livro Vermelho da Flora do Brasil (Martinelli & Moraes, 2013).

A síndrome de dispersão mais observada foi a zoocórica (dispersão dependente da fauna), predominando em 13 das 15 áreas, com as duas áreas restantes indicando o predomínio da síndrome de dispersão anemocórica (dispersão dependente do vento).

Reófitas

Para o diagnóstico das reófitas foi utilizada a técnica de caminhamento, percorrendo-se 15 transectos de 200 metros cada em ambientes propícios de corredeiras.

Foram identificados 53 táxons, com a família Myrtaceae possuindo o maior número de identificações (12 táxons), seguida de Fabaceae (5 táxons) e Euphorbiaceae (4 táxons).

Destaca-se que em 07 áreas amostradas foram encontradas espécies que de alguma forma pertencem a grupos ameaçados, endêmicos, ou que possuam interesse de conservação. Quatro táxons observados nas campanhas são enquadrados neste critério: *Colliguaja brasiliensis*, **considerada endêmica do Rio Irani e ameaçada de extinção**, encontrada nos P1 (CGH Cristo Rei), P6 (CGH Maia), P8 (CGH Bahia), P9 (PCH Passo do Irani) e P10 (PCH Bom Retiro); *Podostemum* sp. e *Podostemum irgangii*, importantes no ponto de vista de preservação e manutenção de serviços ecossistêmicos e encontradas nos P4 (CGH Lontras) e P10 (PCH Bom Retiro) e *Echinodorus* cf *reptilis*, espécie encontrada no P2 (CGH Vaccaro) e P6 (CGH Maia), não possui registro no Estado de Santa Catarina e é considerada ameaçada de extinção a nível Nacional, porém ainda necessita de confirmação. Para estes grupos **deverá** ser realizado estudo específico a ser apresentado já na fase de LAP por parte dos empreendimentos em fase de

planejamento, devendo ser realizado um estudo único que seja abrangente a toda extensão do rio e que seja apresentado individualmente em cada processo.

Epífitas

Os dados primários registraram 50 táxons, destacando-se 08 espécies para a família Orchidaceae e 07 para a Bromeliaceae, enquanto que os dados secundários consultados registraram apenas 15 táxons, valor muito inferior ao observado no estudo apresentado. Não foram citadas espécies ameaçadas de extinção, de modo que cada empreendimento deverá fazer uma caracterização profunda e detalhada sobre este grupo no âmbito do seu licenciamento individual.

Macrófitas aquáticas

Para o diagnóstico primário deste grupo foi adotada a técnica de caminhamento em 15 áreas amostrais ao longo do Rio Irani. Foram identificadas 68 espécies, divididas em 26 famílias. A curva de suficiência amostral não mostra sinais de estabilização, indicando que mais espécies podem ser encontradas na região em monitoramentos futuros.

De acordo com o estudo, merecem destaque as espécies *Salvinia auriculata*, *Lemna* sp., *Eichhornia crassipes*, *Senecio bonariensis* e *Centella asiatica* como indicadoras de ambientes perturbados e com potencial contaminante de ecossistemas aquáticos, uma vez que sejam fornecidas as condições ideais para seu superdesenvolvimento (como o acúmulo de nutrientes). Indivíduos destes grupos foram observados no P1 (CGH Cristo Rei); P3 (CGH São Luiz); P6 (CGH Maia); P13 (PCH Leão); P14 (PCH Aldeia) e P15 (região da Foz).

Destaca-se também a presença da espécie exótica *Hedychium coronarium* (Lírio-do-brejo), se mostrando presente em 40% das áreas amostradas e que tem potencial para causar consequências negativas às espécies nativas. Recomenda-se que todos os empreendimentos desenvolvam programas de monitoramento deste grupo a partir da fase de LAP, prevendo ações de controle populacional caso seja necessário.

Ecologia da Paisagem

O estudo de ecologia de paisagem buscou avaliar a distribuição e configuração dos fragmentos florestais da bacia do rio Irani, as diferenças e similaridades na distribuição espacial dos mesmos, permitindo a comparação de áreas consideradas.

As métricas avaliadas foram conectividade e tamanho dos fragmentos remanescentes e, ainda, foi avaliada a espacialização das alterações sobre a paisagem.

A área de estudo foi a BH do rio Irani. Os dados utilizados na análise provieram do mapeamento de uso do solo (Mapbiomas), com abrangência espaço-temporais desde o ano de 1998 até 2008 sendo efetuada em 3 níveis: paisagem, classe e fragmentos.

A cobertura do solo foi avaliada para 1998, 2008 e 2018. Conforme a Tabela 148 (p. 581 da AIBH), no período de 20 anos as áreas urbanizadas mantiveram-se em geral estáveis enquanto houve tendência de diminuição de campos, lavouras, pastagens e de floresta nativa para aumento da silvicultura.

A análise foi feita por regiões (sub-áreas hexagonais de 100 ha) tendo sido utilizadas as seguintes métricas para análise da paisagem: NumP (número de fragmentos); PLAND (percentual de área de vegetação arbórea); MPS (tamanho médio dos fragmentos) e MNN (distância média entre fragmentos de mesma classe).

O resultado apontou que em 1998 a bacia era pouco fragmentada e a partir de então a fragmentação se intensifica. Há predominância de pequenos percentuais de cobertura na maioria das regiões analisadas. os maiores percentuais de cobertura encontra-se na região mais de montante da bacia. Pouca alteração da cobertura ao longo dos 20 anos analisados, porém com redução do % de cobertura vegetal. Cerca de 87% da bacia possuem percentuais de cobertura inferiores a 60%. Há poucos fragmentos desconexos, sendo que cerca de 95% dos fragmentos

possuem distância MNN de até 100m. Fragmentos únicos e fragmentos melhor conectados encontram-se na porção mais a montante da BH do rio Irani. Da análise da métrica MPS, destaca-se notada diminuição do tamanho dos fragmentos da bacia, aumentando a predominância de fragmentos inferiores a 25 ha. Os maiores valores de MPS encontram-se na porção de montante da BH. O local mais fragmentado, com uma menor cobertura florestal e uma pior conectividade se encontra a noroeste da BH (mancha urbana). Por fim, a conectividade não sofreu diferenças significativas nos 20 anos analisados.

Unidades de Conservação e Áreas Prioritárias para Conservação Ambiental

Na bacia do rio Irani há a presença de uma unidade de conservação federal: o Parque Nacional das Araucárias, que possui 266,97 hectares (do total de 12.809,59 hectares) inseridos na Bacia do Irani. Também existe uma Reserva Particular do Patrimônio Natural Estadual, no município de Vargem Bonita (RPPN Professora Yara C. Nicoletti).

Encontram-se presentes na bacia cinco Terras Indígenas: Aldeia Kondá, Pinhal, Toldo Chimbangue, Toldo Chimbangue II e Toldo Pinhal.

2.3 Ecossistemas aquáticos

No que concerne aos usos consuntivos dos recursos hídricos, os de maior significância, em síntese, estão voltados ao abastecimento humano, uso industrial e criação animal, sendo que a estimativa dos usos consuntivos na região foram baseadas no Manual de Usos Consuntivos da ANA (2019). **Quanto aos usos não consuntivos de recursos hídricos**, destacam-se, segundo consta na AIBH, a piscicultura/aquicultura, recreação, turismo e lazer e ainda a geração de energia elétrica (empreendimentos em operação e planejados).

No que tange à qualidade da água superficial, em maio/2020 foi realizada uma única campanha da Qualidade da Água Superficial, tendo havido ainda correlação com dados secundários obtidos a partir de artigos científicos disponíveis e em estudos realizados nos empreendimentos já instalados no rio Irani. Foram analisadas variáveis físicas, químicas e microbiológicas da água em 12 (doze) pontos amostrais distribuídos em ambientes lóticos, lênticos e intermediários, a fim de registrar possíveis alterações ao longo da bacia hidrográfica do rio Irani, sendo que a caracterização ambiental nas imediações de cada ponto foi apresentada na Tabela 161 (AIBH, p. 621) e representada em mapa (p. 624 da AIBH). Consta que foram aferidos “in loco” os parâmetros temperatura da água, transparência da água, oxigênio dissolvido, saturação de oxigênio, pH, condutividade elétrica, além de terem sido realizadas observações sobre presença de resíduos, cor das águas, odores e floração de algas. Além disso, consta ainda na AIBH que foram efetuadas coletas para análise laboratorial, seguindo metodologias apontadas na p. 631 da AIBH, sendo que os parâmetros analisados constam listados na Tabela 162 (p. 631/632), os quais: Clorofila-a, DBO, DQO, Fósforo Total, Nitrato, Nitrito, Nitrogênio Amoniacal, Nitrogênio Total, Coliformes Termotolerantes, Sólidos Totais, Turbidez, Fósforo Inorgânico, Fósforo Orgânico, Nitrogênio Orgânico, N Orgânico e Ortofosfato Total. Os resultados obtidos nas análises laboratoriais foram comparados com os limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005. Foram avaliados ainda os seguintes índices: IQA (Silva et al., 2003) e IET (CETESB).

Os pontos amostrais localizados na porção alta do rio Irani abrangeram do P1 ao P3. Para a porção intermediária do rio Irani foram avaliados os pontos P4 até P9. Já para a porção baixa da BH do rio Irani foram analisados os pontos P10, P11 e P12.

A área amostral selecionada localiza-se em paisagem heterogênea, sendo que a classificação dos usos/ocupações dos solos de entorno do rio Irani enquadra-se em áreas classificadas, de forma geral, como urbanizadas, de mineração, pastagens, de silvicultura, agrícola e pecuária, de mata nativa e de solo exposto.

Os parâmetros fósforo total, nitrogênio total e coliformes termotolerantes apresentaram desacordos perante a Resolução CONAMA 357/2005. O estudo atribui tal ocorrido aos aportes de contribuições de origem aos usos dos solos do entorno da BH do rio Irani, como resíduos da agricultura e pecuária.

Para o trecho avaliado consta no estudo oxigenação boa, porém redução no sentido da foz do Irani; pH neutro na maioria dos ambientes, porém com tendência a acidez na porção baixa da BH; condutividade elétrica de modo geral baixa, porém aumento gradual ao longo do rio, indicando a presença de material orgânico, apontando, segundo consta na AIBH, potencial de acumulação e depuração na porção baixa do rio Irani. Na maior parte dos pontos o PTotal manteve-se abaixo do limite estabelecido na legislação, havendo desentendimentos entre os pontos P10 e P11. Estes pontos deverão ter seus monitoramentos aprofundados junto aos licenciamentos existentes. Porém, no P12 houve significativa redução de tais compostos fosfatados, possivelmente pela depuração.

Dados secundários para a **porção alta do Irani** indicam que nas áreas de influência dos empreendimentos houve o registro de fósforo total, sendo que na CGH São Luiz em concentração elevada fora da área do reservatório. Registro semelhante junto ao empreendimento PCH Barra das Água (porção intermediária da BH), sendo que na transição foi obtido o maior resultado para o fósforo total, diminuindo significativamente no decorrer da área de abrangência, tendo sido verificado que as chuvas carreiam concentrações significativas deste composto dissolvido, segundo explanado na AIBH (p. 640).

Quanto ao parâmetro **Nitrogênio Total**, apresentou aumento gradativo da concentração a partir do P5 (porção intermediária do rio Irani), estando em desacordo com Res. CONAMA 357/2005 no trecho P10 e P11. Foi apontado na AIBH (p. 641) que “as atividades de pecuária e agricultura podem ter contribuído para estes resultados”.Na porção alta da BH, nas imediações dos empreendimentos Cristo rei e São Luiz, o estudo apontou concentrações de NTotal baixas permanecendo abaixo do limite de quantificação dos laboratório. Na porção intermediária, segundo dados secundários registrados na área da PCH Barra das Águas (inverno de 2019 ao verão de 2020), o NTotal esteve em quantidades elevadas e em desacordo com a Resolução CONAMA 357/2005 para os locais de transição e reservatório, sendo que o estudo afirma que “ contribuição foi proveniente de locais a montante do empreendimento” (p. 642 da AIBH). Para a porção baixa do Irani, não foram obtidos dados secundários de NTotal, tendo sido apontado na AIBH diluição deste parâmetro após as chuvas.

Quanto aos **coliformes termotolerantes**, consta na AIBH que estão presentes em toda a área amostral, com quantitativo superior a 230 NMP/100mL, tendo sido dado ênfase ao desacordo à Res, CONAMA 357/2005 junto ao ponto P8, sendo que, de acordo com informações constantes na AIBH (p. 643) a montante há confluência com o rio Bonito (possível fonte de carga orgânica), bem como há presença de criança de suínos e aves. Já na porção baixa da BH, com base em dados secundários, indicou menor concentração deste parâmetro.

Quanto ao Fe dissolvido, que não foi efetuada campanha de campo para fins de AIBH, apresentou concentração elevada dentre os dados secundários levantados acerca dos monitoramentos e estudos já realizados. Na porção alta da BH as concentrações de Fe foram altas, com destaque para a área de transição da CGH São Luis, onde as concentrações deste elementos mantiveram-se acima do que preceitua a res. CONAMA 357/2005. Já na porção baixa da BH, junto às áreas de influência dos empreendimentos PCH Plano Alto, Arvoredo e Alto Irani, foram verificadas concentrações importantes deste elemento. Na AIBH consta indicação da necessidade de monitoramento deste elemento, a fim de compreender a sua dinâmica na Bacia Hidrográfica do rio Irani.

Para a porção baixa da BH do rio Irani, foram identificadas as maiores contribuições de

compostos eutrofizantes que causam o declínio da qualidade da água, com destaque para os pontos P10 e P11.

Segundo informado na AIBH, não foram evidenciadas alterações significativas acerca das concentrações de demanda biológica de oxigênio (DBO) e demanda química de oxigênio (DQO), permanecendo abaixo de 2,79 mg/L e 50 mg/L, respectivamente por toda a Bacia.

Quanto ao IQA: Pontualmente, todos os locais analisados estiveram com qualidade boa AIBH, p. 653, mapeamento do IQA), porém na área de transição da PCH Xavantina – P10 e reservatório da PCH Alto Irani – P11 foram os locais mais comprometidos. Os nutrientes (fósforo e nitrogênio) densidade de coliformes termotolerantes e sólidos registrados nos P10 e P11 influenciaram nos resultados de turbidez, diminuindo drasticamente a ponderação do IQA para os locais. Ao longo do período abordado, o Índice da Qualidade da Água esteve com variação de regular a ótima, demonstrando alto poder de diluição e depurativo para os compostos utilizados no índice, apesar da elevada contribuição de compostos eutrofizantes desde a porção alta do rio Irani.

Quanto ao IET: para o cálculo do IET, foram aplicadas apenas clorofila-a e fósforo total. não foi diretamente classificado, tendo em vista que as concentrações de clorofila-a e fósforo total estiveram na maioria dos pontos amostrais abaixo do Limite de Quantificação. Para fins de cálculo, foram consideradas as concentrações máximas, logo abaixo do limite mencionado e levando em conta o pior cenário possível. De maneira geral, o rio Irani apresentou-se em estado mesotrófico (AIBH, p. 661, mapeamento do IET), teve pouca variação ao longo do espaço amostral e deixou-o sob mesma condição.) para os locais P1 até o P9 e o P12 um resultado superestimado, por não ser possível a obtenção de um resultado sem limite, podendo estar enquadrado no gradiente de ultraoligotrófico até mesotrófico; e (ii) os P10 – transição da PCH Xavantina e P11 – reservatório da PCH Alto Irani, com enquadramento em estado supereutrófico e hipereutrófico, respectivamente, sendo que esta classificação foi em função do registro de fósforo total, que foi significativamente superior ao permitido para estes ambientes. Apesar desse fator negativo os resultados de Clorofila-a estiveram sem resposta por todo o espaço amostral, abaixo do limite de quantificação (< 4,7 µg/L). Nos locais identificados no momento não foram evidenciadas perturbações como: florações de algas, depleção do oxigênio a níveis comprometedores (< 5,0 mg/L) e mortandades de peixes.

No que concerne à análise dos dados secundários de qualidade da água superficial, as áreas amostrais da CGH São Luiz (porção alta da BH) estiveram com características mesotróficas no verão, sem o descontrole da comunidade fitoplanctônica. Já na porção intermediária da BH, junto ao empreendimento Barra das Águas, para os anos de 2017 e 2019, o IET variou entre mesotrófico a eutrófico, tendo características de eutrofização nas análises realizadas visto que o parâmetro Fósforo excedeu os limites estabelecidos pela Res. CONAMA n° 357/2005, para este mesmo empreendimento, na campanha de inverno 2018 observou-se um ambiente com maior eutrofização, sendo classificado como eutrófico em todos os pontos. Ainda quanto ao IET, destacam-se os pontos P10 e P11, que estiveram em níveis mais críticos, chegando a hipereutrófico, em função das concentrações de fósforo total obtidas para estes locais.

Fauna aquática:

Macroinvertebrados bentônicos

De acordo com o estudo apresentado, foram realizadas duas campanhas para o levantamento dos dados primários desta comunidade, sendo uma na Primavera/2019 e uma no Verão/2020, e as coletas foram realizadas em 15 áreas amostrais, utilizando-se de uma draga Petersen (03 subamostras/ponto) e um Peneirão (áreas rasas dos pontos amostrais). Não foram encontrados dados secundários para a complementação do estudo.

Foram identificadas 35 espécies, distribuídas nas Classes Insecta (33 espécies), Bivalvia (1 espécie) e Gastropoda (1 espécie), sendo identificadas várias espécies bioindicadoras de qualidade da água, uma vez que necessitam de ambientes específicos para seu desenvolvimento. Não foram encontradas espécies ameaçadas de extinção e nem espécies exóticas invasoras.

Em relação à riqueza de espécies, destacam-se os P8 (CGH Bahia - n=15), P9 (PCH Passo do Irani - n=11) e P10 (PCH Bom Retiro - n=09), pontos com significativa ocorrência de indivíduos sensíveis à eutrofização. Destaca-se também a abundância de 42 indivíduos do gênero *Smicridea* identificados no P13 (PCH Leão, em fase de projeto), indicando que o local apresenta alguma integridade ambiental, uma vez que estes indivíduos são sensíveis a certos contaminantes ou poluentes e consequentemente, sofrem declínios no crescimento populacional e/ou desaparecem em locais alterados.

O índice calculado BMWP classificou a maioria dos pontos como “como águas muito crítica e altamente poluídas” (5 pontos), “qualidade crítica com o diagnóstico de águas poluídas e possivelmente já impactadas” (6 pontos), “qualidade questionável e ambientes moderadamente impactados” (2 pontos) e “qualidade aceitável com águas limpas, porém impactadas” (2 pontos), destacando-se que esses 2 últimos pontos são o P8 (CGH Bahia) e P9 (PCH Passo do Irani).

Comunidade Fitoplanctônica

As coletas ocorreram através de arrastos horizontais com rede de malha 20 µm na mesma rede amostral utilizada para análise da qualidade da água (12 pontos), com as coletas sendo realizadas entre os dias 26 e 28/05/2020.

Foram identificadas 32 espécies, distribuídas em 07 famílias, sendo a família Bacillariophyceae (diatomáceas) a mais rica, com 56,25% das espécies registradas. O estudo apresentado aponta baixa riqueza para cada ponto amostral, variando entre 02 e 06 espécies/ponto, e sugere que as características lóticas da Bacia proporcionou o carreamento das populações ao longo do rio, o que culminou com uma grande riqueza (n=16) de espécies identificadas no P12 (PCH Rodeio Bonito). Destaca-se a presença de indivíduos com potencialidade tóxica na área (cianobactérias do gênero *Oscillatoria*).

Dados secundários obtidos de empreendimentos já em operação indicam que a riqueza de espécies têm potencial de elevação, chegando a 96 espécies identificadas durante a fase de instalação da PCH Barra das Águas.

Comunidade Zooplanctônica

Para as coletas foi utilizada rede de malha 20 µm, sendo realizados arrastos verticais e horizontais para captura dos indivíduos. A rede amostral utilizada foi a mesma da análise de qualidade de água e foi realizada entre 26 e 28/05/2022.

Foram identificados 13 espécies distribuídas em 4 grupos: Rotífera (6 *taxa*), Copepoda (4 *taxa*), Testacea (2 *taxa*) e Cladocera (1 *taxon*). Destaca-se que indivíduos do grupo Rotifera foram encontrados em todos os pontos amostrados. Este grupo também têm potencial de elevação de riqueza de espécies, uma vez que dados secundários indicam que foram encontradas 32 espécies na fase de instalação da PCH Barra das Águas.

Conforme indicado no próprio estudo apresentado, faz-se necessário que os projetos para os futuros empreendimentos contemplem um programa de levantamento e acompanhamento desta comunidade, a fim de poderem comprovar que a possível instalação dos aproveitamentos auxiliará na dinâmica depurativa com a formação dos reservatórios, além de poder acompanhar possíveis descontroles populacionais.

Ictiofauna

De acordo com o estudo apresentado, através de dados secundários foi estimada a provável ocorrência de 70 espécies, sendo 04 com algum grau de ameaça de extinção e

nenhuma endêmica. Para a obtenção de dados primários, foram realizadas 02 campanhas amostrais em 15 pontos de coleta, sendo uma campanha realizada na Primavera/2019 e uma no Verão/2020. Foram utilizadas as metodologias de Redes de Espera (05 redes, 12h/ponto/campanha, malhas diversas); Tarrafa (5 arremessos/ponto/campanha); Peneirão (5 passadas/ponto/campanha) e Espinhel (20 anzóis, 12h/ponto/campanha).

Foram registradas 49 espécies durante as campanhas amostrais, sendo capturados 744 espécimes. Foram identificadas duas espécies com deslocamentos migratórios curtos (<5 km), porém apenas na região da foz com o Rio Uruguai: *Pimelodus maculatus* (Pintado-amarelo) e *Schizodon nasutus* (Voga). Não foram encontradas espécies de migradores de longa distância estando estes possivelmente extintos localmente, uma vez que já existe a compartimentalização da parte baixa do Rio Irani e da região da foz com o Rio Uruguai pela presença de diversos empreendimentos hidrelétricos e que não possuem sistemas de transposição de ictiofauna. É citado no estudo que "o rio Irani foi historicamente utilizado por espécies como o "dourado" *Salminus brasiliensis*, o "curimbatá" *Prochilodus lineatus* e o "suruvi" *Steindacheneridion scriptum*, para a tomada de recursos ou para a conclusão de seu ciclo reprodutivo", não sendo essas espécies registradas nos dados primários apresentados. Não foram identificadas espécies ameaçadas de extinção, sendo considerados os âmbitos Estadual (CONSEMA, 2011), Nacional (MMA, 2014) e Mundial (IUCN, 2018).

Foi identificada uma espécie exótica, a *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758 (Carpa-comum), não sendo feita menção no estudo a outras espécies exóticas. As maiores riquezas foram encontradas no P15 (Foz - n=17) e P13 (PCH Leão - n=16).

Foi estudada a dinâmica reprodutiva de 04 espécies: *Hoplias lacerdae* (Traíra), *Oligosarcus brevioris* (Saicanga), *Hypostomus spiniger* (Cascudo), e *Rhamdia quelen* (Jundiá). Entre outro fatores, foi apresentado o grau de maturação gonadal das espécies avaliadas, sendo apresentado que as espécies *Rhamdia quelen* e *Oligosarcus brevioris* permaneceram com atividade reprodutiva tanto na primavera quanto no verão, enquanto que a espécie *Hoplias malabaricus* apresentou maior atividade no Verão, e a espécie *Hypostomus spiniger* apresentou maior atividade na primavera.

Dentre as espécies citadas com importância econômica e cinegética, temos as "traíras" *Hoplias malabaricus* e *Hoplias lacerdae*, o "cascudo" *Hypostomus spiniger* e o "jundiá" *Rhamdia quelen*, que deverão ser estudados no âmbito de cada empreendimento a fim de se determinar a sua importância para a pesca artesanal e de subsistência local. Entretanto, é importante destacar que, de acordo com o estudo apresentado, até 2010 eram encontrados na parte baixa do Rio Irani espécies como o "dourado" *Salminus brasiliensis*, o "curimbatá" *Prochilodus linneatus*, a "piava" *Megaleporinus obtusidens* e o "suruvi" *Steindachneridion scriptum*. Destas, apenas o suruvi apresenta alguma condição de finalizar seu ciclo reprodutivo em um espaço de rio livre considerado curto (~10km), embora aparente dependência de rios de maior porte para seu ciclo de vida. De acordo com recomendação presente no estudo, caso seja detectada esta espécie no ambiente deverão ser realizados esforços a fim da manutenção da mesma, com os esforços se concentrando em duas frentes: A primeira diz respeito ao estudo e possível redimensionamento da altura do barramento, que influencia na área alagada e na presença de trechos de rio livres. Já a segunda frente diz respeito à instalação de sistemas de transposição de barramentos e da implantação de programas de **monitoramento por telemetria** das espécies migradoras, a fim de verificar a efetividade dos sistemas instalados. Desta forma, os empreendimentos em fase de planejamento **deverão** realizar estudos complementares de ictiofauna com foco nas espécies migradoras de longa distância já na fase de licenciamento prévio, sendo obrigatória a instalação e monitoramento de sistemas de transposição nos casos pertinentes.

Ictioplâncton

A coleta de ictioplâncton foi realizada nas mesmas 15 estações amostrais da coleta dos adultos. Foram realizadas coletas nos dias 25 de novembro e 22 de dezembro de 2019, sendo realizada uma coleta/ponto com uma rede de plâncton cônico-cilíndrica com malha de 500 µm, diâmetro de 48 cm e 10 minutos de arrasto/ponto.

De acordo com o estudo, foram registrados 31 organismos ictioplanctônicos: 04 ovos e 27 larvas. Dentre as larvas, foram identificados 9 táxons (02 a nível de espécie, 05 a nível de gênero e 02 a nível de família). As ordens identificadas foram a Characiformes (n=7) e Siluriformes (n=2). Não foi identificada atividade reprodutiva de peixes endêmicos, exóticos,

ameaçados de extinção e ou migradores.

Das 15 estações amostrais utilizadas, em 09 houve indício de atividade reprodutiva, cabendo destaque ao P6 (CGH Maia) e P8 (CGH Bahia), ambos os locais com CGHs em fase de planejamento. O P6 obteve as maiores densidades de larvas e a maior riqueza de táxons (n=7), enquanto que o P8 foi o único com registro de ovos. Devido a proximidade dos pontos, a ambos se localizarem em um extenso trecho de rio livre e da quantidade de larvas em fases iniciais de desenvolvimento, sugeriu-se que o trecho destacado acima pode fornecer condições que remetem a sítios de desova, sendo necessários **estudos complementares** de ictioplâncton já na fase de licenciamento prévio dos empreendimentos planejados para este extenso local que hoje se encontra livre de barramentos.

2.4 Meio socioeconômico

A área de influência do estudo compreende os municípios que fazem parte da bacia hidrográfica do Rio Irani: Água Doce, Arvoredo, Chapecó, Cordilheira Alta, Faxinal dos Guedes, Ipumirim, Irani, Lindóia do Sul, Paial, Passos Maia, Ponte Serrada, Seara, Vargeão, Vargem Bonita, Xanxerê, Xavantina e Xaxim. Todos os municípios da bacia pertencem à Mesorregião Oeste Catarinense, subdivididos em quatro microrregiões: Alto Irani, Alto Uruguai Catarinense, Oeste de Santa Catarina e Meio Oeste Catarinense.

Dinâmica populacional

Segundo os dados do Censo de 2010, os municípios da bacia totalizam 345 mil habitantes, sendo que cerca de 75% se declara de cor/raça branca, 20% parda, e o restante preta, amarela ou indígena. Os municípios que fazem parte da bacia são considerados pouco povoados, com apenas dois deles apresentando densidade demográfica maior do que 100 hab/km2: Chapecó (293,15) e Xanxerê (116,81). Os principais centros populacionais da bacia ficam relativamente distantes do rio Irani. Apenas o município de Arvoredo tem sua sede junto à margem do rio Irani.

Desenvolvimento histórico

No item desenvolvimento histórico é apresentado um brevíssimo histórico da região e feito apontamento sobre o contexto pré-colonial local. É feita uma caracterização de cada município através de informações retiradas do portal Cidades do IBGE e de site das prefeituras. Esta caracterização é superficial e desconexa das demais partes do estudo.

Infraestrutura, Saúde e Educação

A bacia é cortada por rodovias federais e estaduais, sendo a principal a BR-282, que acompanha de forma paralela o traçado do rio Irani. A rodovia corta os principais municípios da bacia. Para acesso ao rio, é necessário utilizar rodovias estaduais e estradas vicinais.

O principal centro com serviços de saúde é Chapecó, com 800 estabelecimentos de saúde segundo dados de 2020 do CNES, seguido por Xanxerê com 227. Todos os municípios contam com estabelecimentos de ensino infantil, fundamental e médio.

Economia

Os municípios da bacia tem como base econômica a agropecuária, e no caso dos maiores

centros populacionais, os serviços. O principal centro econômico é Chapecó, polo agroindustrial do oeste catarinense.

Os principais produtos da lavoura temporária cultivados na bacia são o milho e a soja, e em menor escala, feijão, mandioca, trigo e batata. Na lavoura permanente destacam-se a erva mate e os cítricos. A bacia tem intensa produção pecuária, com foco nos suínos e nas aves, mas também apresenta produção bovina localizada. Também há produção de leite, ovos e mel.

Na AIBH não foi evidenciado o papel da silvicultura e da indústria de papel e madeira, mas esta é de grande importância, haja visto a área total da bacia destinada à plantação de florestas comerciais, como evidenciada na análise de uso do solo.

Como apresentado em diversas imagens em todo estudo, e confirmado pela vistoria, as atividades agrícolas e agropecuárias acontecem por toda a bacia, inclusive de forma muito próxima ao rio, com diversos pontos sem APP, ou com APP insuficiente.

Em relação ao turismo, os municípios da bacia fazem parte da região turística do Grande Oeste e do Vale do Contestado. As atrações turísticas nos municípios são de magnitude local e regional, com execução de Chapecó que atrai visitantes nacionais ligados ao turismo e eventos e negócios. As atrações turísticas na bacia envolvem o turismo rural, com visitação a sítios e campings, e também festas culturais e religiosas de cunho local. Em relação aos impactos dos empreendimentos nas atividades turísticas, destacam-se os campings na cidade Arvoredo, que serão impactados pelo empreendimento PCH Leão.

Modos de vida

Há cinco terras indígenas na bacia do rio Irani: TI Aldeia Kondá: em Chapecó; TI Toldo Chimbangue: em Chapecó; TI Toldo Chimbangue II: em Chapecó; TI Pinhal: em Seara; TI Toldo Pinhal: em Seara e Paial. O aproveitamento PCH Aldeia se encontra dentro de TI, e caso instalado impactará a TI Toldo Pinhal (49,81 ha), Toldo Chimbangue (31,99 ha) e Toldo Chimbangue II (11,53 ha).

Não há registro de comunidades quilombolas na bacia. Em relação aos assentamentos da reforma agrária, existem 714 famílias assentadas distribuídas nos municípios de Água Doce, Chapecó, Passos Maia, Ponte Serrada, Vargeão e Vargem Bonita. Nenhum assentamento é limítrofe ao rio Irani.

Esta seção se mostrou inadequada por não abordar o modo de vida das populações da bacia do rio Irani. Não houve elaboração sobre o conceito sociológico de modos de vida, sabendo-se apenas, por meio de outras seções do estudo, que existe uma população rural que tem seu sustento ligado à forte indústria agropecuária e de produtos florestais. Aspectos culturais, políticos e religiosos que poderiam evidenciar a sociabilidade destas populações não foram explorados. A seção se limitou a identificar a existência de terras indígenas, comunidades quilombolas e assentamentos da reforma agrária. O estudo não aborda a existência ou não de outras comunidades tradicionais na área da bacia do rio.

Esta falha é ampliada, já que em relação às terras indígenas, o estudo se limitou a apresentar imagens das TIs. Não houve apresentação de dados secundários sobre essas TIs, mesmo existindo farta literatura sobre elas, além de estudos específicos sobre os impactos da PCH Aldeia nas populações indígenas (como por exemplo, o EIA preliminar elaborado pela Elbrax, de julho de 2012, disponível em <https://legis.senado.leg.br/sdleg-getter/documento?dm=3887314&ts=1594028529776&disposition=inline>). Por se tratar de empreendimento localizado dentro de terras indígenas, a PCH Aldeia deverá ter seu licenciamento pleiteado junto aos órgãos federais competentes. Entretanto, isto não deveria impedir o estudo no âmbito da AIBH dos possíveis impactos nos modos de vida da população indígenas.

Caracterização não interventiva do Patrimônio Arqueológico, HIstórico e Cultural

A caracterização não interventiva do Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural, aponta que os municípios que possuem registros de sítios arqueológicos junto ao Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos do IPHAN, são: Arvoredo: 2 registros; Chapecó: 206 registros; Ipumirim: 1 registro; Irani: 1 registro; Ponte Serrada: 1 registro; Xanxerê: cinco registros; Xavantina: 1 registro; Xaxim: 1 registro. Dos 218 sítios identificados nos municípios, apenas seis encontram-se dentro da bacia.

Em relação a bens tombados, existem dois processos indeferidos no IPHAN referente a bens no município de Chapecó (Capela São Carlos e Igreja São João Batista). Na esfera estadual não há registros. Não houve apresentação de bens tombados a nível municipal. Não há registro de patrimônio imaterial.

Caracterização da área dos aproveitamentos hidrelétricos

Foram gerados mapas de uso e ocupação do solo para os anos de 2008 e 2018 (MapBiomas). A classificação utilizada compreende as classes Corpos d'água, Silvicultura, Florestas nativas, Áreas urbanizadas e Campos, plantações e pastagens. Em 2018, o principal uso do solo era de Campos, plantações e pastagens (44,96%), seguido por Florestas nativas (36,79%), Silvicultura (16,18%), Áreas urbanizadas (1,62%) e Corpos D'água (0,45%). A principal mudança no uso de solo na bacia entre 2008 e 2018 refere-se ao aumento da área de silvicultura de 11,8% para 16,18%, enquanto houve redução de 2,86 p.p. na participação de Campos, plantações e pastagens, e de 1,98% p.p. de Florestas nativas.

As áreas atingidas pelos futuros empreendimentos (estruturas e reservatório) foram analisadas quanto ao impacto em infraestrutura e demais usos do solo, com auxílio de imagens de drones e visitas. Foram considerados os aproveitamentos a serem instalados ou passíveis de repotencialização. As classes impactadas foram: Benfeitorias; Pontes; Acessos existentes; Áreas de Reflorestamento; Mata Nativa; Campo Aberto. No total, estima-se um impacto em 40 benfeitorias; 4 pontes; 3,21 ha de acessos existentes, 52,46 ha de áreas de reflorestamento; 573,48 ha de mata nativa e 119,20 ha de campos, pastagens e áreas agricultáveis.

Também foram estimados os impactos das Áreas de Preservação Permanente a serem criadas no entorno dos reservatórios. Não foi indicada qual faixa dentro do determinado no Art. 5 da Lei 12651/2012 foi utilizada para a estimativa. Os dados apresentados informam que serão afetadas 51 benfeitorias; 2,69 ha de acessos; 38,71 ha de áreas de reflorestamento; 488,76 de mata nativa; 157,11 ha de campos, pastagens e áreas agricultáveis. Destaca-se que das 51 benfeitorias afetadas, 33 referem-se a PCH Leão, já que o reservatório será afetará a área urbana do município.

Em relação ao número de propriedades afetadas, foi utilizado o Cadastro Ambiental Rural como base. Segundo o levantamento, 280 propriedades serão impactadas pelas estruturas e reservatórios dos empreendimentos, e 263 pelas APPs, totalizando 543 propriedades afetadas. Apesar de constar o levantamento quantitativo das propriedades afetadas, não foi traçado o seu perfil socioeconômico, como determina o Decreto Estadual nº 365/2015.

Também não foram avaliados os seguintes itens constantes na Informação Técnica n° 12/2020: identificação das fontes de abastecimento de água; a existência de conflitos ou boas práticas; a identificação e caracterização dos atores sociais da bacia hidrográfica; a explicitação dos papéis desempenhados pelos atores sociais na utilização e conservação dos recursos hídricos da bacia.

A título de exemplo, um dos principais conflitos na bacia, o que se refere à implantação da PCH Leão, que permeia a ação judicial que ensejou a elaboração do estudo, não foi suficientemente explorado. Todas as referências aos conflitos envolvendo a PCH Leão fazem referência a seus atributos físicos (riscos de inundação, impacto da APP em benfeitorias) ou

bióticos (impactos na fauna e flora), não fazendo referências a seus determinantes socioeconômicos (atores sociais envolvidos, formas de representação e organização, mapeamento dos interesses localizados, atuação e limites do estado).

Caracterização da bacia do rio Irani

Nesta seção foram geradas 14 cartas imagens em escala 1:25.000 ao qual procedeu-se a caracterização descritiva das áreas, correlacionando com os dados de campo e o levantamento bibliográfico.

No geral mostra-se que a bacia é bastante antropizada, com um mosaico de áreas de pastagem, áreas de agricultura, criadouros de animais, florestas de pinus e eucalipto. A APP do rio Irani é precária, com vastas regiões sem a devida faixa em acordo com a legislação. Os fragmentos florestais são pequenos e isolados, com poucos pontos onde há maior concentração junto ao rio. Estes são mais presentes em pontos da porção alta da bacia e nas proximidades das Terras Indígenas, na porção final da bacia.

3 Identificação de conflitos

A equipe multidisciplinar que elaborou a AIBH identificou 31 possíveis impactos e aspectos conflitantes nos aproveitamentos hidrelétricos propostos. Deste total, foram descartados, através de julgamento por parte da equipe, os impactos que se restringiam a características locais dos empreendimentos. Os impactos restantes foram considerados conflituosos no âmbito da bacia e foram utilizados posteriormente como base para a análise ambiental multicritério.

Uso de recursos hídricos

O estudo indica que não possivelmente não haverá conflitos quantitativos quanto à disponibilidade de água, entretanto que poderá haver mudanças qualitativas na água, em especial em relação à qualidade da água.

Fauna relacionada ao ecossistema aquáticos

Dois impactos foram citados: A compartimentação do sistema hidrográfico e seus efeitos sobre a fauna migratória e Alteração na composição da ictiofauna. Em relação ao primeiro foi citado que já existe uma certa compartimentação da bacia, uma vez que vários empreendimentos já se encontram instalados e em operação, além da presença de quedas naturais superiores a 10 metros. Entretanto, cabe destacar que no trecho baixo da bacia já foram encontradas espécies migratórias há relativamente pouco tempo, sugerindo-se que sejam realizados estudos mais aprofundados sobre este grupo e, uma vez que se confirme a presença destes, sejam realizados esforços a fim da manutenção local da espécie.

Em relação ao segundo impacto, este certamente ocorrerá, uma vez que o ambiente será significativamente modificado, com longos trechos lóticos sendo transformados em reservatórios ou em trechos de vazão reduzida, o que certamente levará ao reajuste do equilíbrio local.

Vale destacar que não foi mencionado nesta parte do estudo os impactos relacionados à espécie *Phrynops williamsi* (Cágado-rajado), que tem total dependência de trechos lóticos de rio, bem como de ambientes propícios para sua termorregulação e que serão afetados pela transformação de extensos trechos de rio em reservatórios.

Fauna relacionada aos ecossistemas terrestres

De acordo com o estudo, o período de instalação dos empreendimentos tem o potencial de elevar os riscos ambientais relacionados à fauna terrestre, especialmente no curto prazo. Porém, cita que a recuperação das APPs pode, a longo prazo, representar ganho ambiental através da formação de corredores ecológicos que proporcionam a conexão de fragmentos florestais.

Flora relacionada ao ecossistema terrestre

Não foram apresentados dados de qual será a perda estimada de vegetação terrestre com a instalação dos empreendimentos. O estudo apresentado se limitou a citar a recuperação das

APPs como ponto positivo a ser realizado, algo que já possui previsão legal, além de prever maior conexão entre trechos remanescentes de vegetação através da implantação de APPs de comprimento variável.

Flora relacionada ao ecossistema aquático

A AIBH se limitou a sugerir que novos estudos das espécies reófitas são necessários, e que estes é que deverão sugerir/realizar ações como levantamento das espécies, coleta de propágulos, realocação para ambientes mais favoráveis, avaliar alternativas que envolvem a necessidade da criação de trechos livres do rio e com ambientes de corredeiras e lajeados que favoreçam a colonização do componente reofítico.

Não é razoável delegar exclusivamente a cada empreendimento que sejam realizados novos estudos de forma individual, sem considerar os efeitos sinérgicos e cumulativos das alterações ambientais propostas por tantos empreendimentos que planejam se instalar “em cascata”, de modo que é imprescindível a realização de um novo estudo específico para o grupo de reófitas e que seja realizado conjuntamente e cumulativamente para toda a extensão do Rio Irani.

Socioeconomia

A AIBH identificou dois fatores de conflitos, as perdas de áreas de potencial uso agrossilvipastoril e a existência de Terras Indígenas.

No que concerne aos eventos extremos, o estudo apontou as enxurradas e inundações e, ainda, secas e estiagem. Em geral, trata-se de uma área pouco propensa a ocorrência de grandes enchentes, pelo fato de a região apresentar um relevo pouco acidentado e formato alongado da bacia. Entretanto, suas características de uso do solo, sobretudo na área urbanizada onde ocorre maior grau de impermeabilização do solo, são observados pontos de alagamento. A Tabela 207 apontou levantamento de ocorrências de enxurradas por município da BH do rio Irani para o período de 1991/2020 (Banco de dados e registros de desastres, 2020). A avaliação apontou que “elevada preocupação com o município de Arvoredo, o único município da bacia que tem sua área urbana, junto à margem do rio Irani, apresentando em alguns trechos faixa ciliar inferior a 30 metros, e que eventos estocásticos de elevadas precipitações pode ocasionar prejuízos às estruturas ali existentes, bem como ao município”, fato este que deverá ser avaliado no âmbito do licenciamento de empreendimentos que se pretendam instalar na região. Consta na AIBH que dados obtidos do PERH da RH2 (SDS, 2017) indicam que houve quatro registros de inundação no Rio Irani, entre os anos de 1991 e 2012. O registro mais recente ocorreu em 2014, também no município de Arvoredo (banco de dados e registros de desastres, 2020).

Das estiagens e secas, por sua vez, as secas são os eventos hidrológicos extremos mais frequentes na região, ocorrendo em média 23 eventos por ano. Foi apresentado levantamento de registros de secas e de estiagens nos municípios da BH do rio Irani (Banco de dados e registros de desastres, 2020), tendo ocorrido 187 registros. Especificamente a BH do Rio Irani, entre 1991 e 2012, houve 45 registros relacionados a seca (PERH da RH2, 2017). A AIBH traz a baila a ideia de que a implantação dos empreendimentos hidrelétricos “pode levar a uma regulação hídrica que garanta o recurso a toda população”, porém aponta que, para tanto, haveria a necessidade de prévio plano de controle hidrológico em nível de bacia, contemplando todos os aproveitamentos já instalados e aqueles planejados.

4 Dos cenários propostos de implantação

De acordo com informações constantes na AIBH, para os 12 empreendimentos a serem instalados, a potência a ser instalada total será de 63,75 MW, porém, diante da repotencialização de duas CGHs já em operação, a potência instalada total seria acrescida de mais 12,75 MW,

atingindo, assim, 76,5 MW.

A avaliação de forma integrada presume como aspecto importante a analisar que a implantação concomitante de todos os aproveitamentos hidrelétricos gera conflitos distintos se comparada a implantação escalonada dos mesmos aproveitamentos. Assim, foram apresentados cenários de implantação (Tabela 56, p. 193) no curto, médio e longo prazo.

A cenarização foi uma estimativa baseada nas condições atuais do mercado e dos regulamentos do setor elétrico, tendo, de acordo com o informado na p. 186 da AIBH, sido ponderados os seguintes aspectos:

- *O interesse estratégico do poder concedente;*
- *As condições setoriais do mercado de energia atual; e*
- *A atratividade de cada aproveitamento.*

São resumidos abaixo os cenários de implantação considerados e avaliados na AIBH do rio Irani.

Cenário	Prazo	Aproveitamentos
1	Atual	Contemplou apenas os oito empreendimentos que hoje se encontram em operação, os quais: CGH Cristo Rei; CGH São Luiz; PCH Barra das Águas; PCH Plano Alto; PCH Xavantina; PCH Alto Irani; PCH Arvoredo; PCH Rodeio Bonito.
2	Curto	Considerou a repotenciação dos aproveitamentos CGH São Luis e Cristo Rei, contemplando oito empreendimentos: PCH Cristo Rei; PCH São Luiz; PCH Barra das Águas; PCH Plano Alto; PCH Xavantina; PCH Alto Irani; PCH Arvoredo; PCH Rodeio Bonito.
3	Médio	Contemplou os oito empreendimentos que já se encontram em operação, com potencial de repotencialização, e ainda aqueles onze em tramitação corrente junto ao IMA e ANEEL, perfazendo os seguintes 19 aproveitamentos: PCH Cristo Rei; CGH Vaccaro; PCH São Luiz; CGH Lontras; CGH Joãozinho; CGH Maia; CGH Lindóia;CGH Bahia; CGH Ribeiro; PCH Passo do Irani; PCH Bom Retiro; PCH Ursuleta; PCH Barra das Águas; PCH Plano Alto; PCH Xavantina; PCH Alto Irani; PCH Arvoredo; PCH Leão; PCH Rodeio Bonito.
4	Longo	Contemplou 20 empreendimentos formados por aqueles já em operação, com potencial de repotencialização, com processo corrente e em tramitação junto ao IMA/SC e ANNEL, ou em apenas um destes órgãos reguladores, indicando a possibilidade de instalação, porém em um intervalo temporal maior. Neste cenário houve a inclusão do aproveitamento Aldeia junto aos 19 empreendimentos que já figuravam no cenário 2.

Fonte: Adaptado da AIBH do rio Irani.

5 Da Modelagem Ambiental

Objetivou avaliar a alteração da concentração dos principais parâmetros de qualidade de água com a implantação das PCHs inventariadas, considerando a carga de poluição ao longo do seu trecho; e por isso utilizou-se de modelo mais simplificado. O modelo utilizado no presente estudo foi o HEC-RAS 5.0.7, modelo de qualidade de água unidirecional. A seleção do citado

modelo 1D deu-se diante do pequeno porte dos reservatórios, com baixo TDH e baixa profundidade. Segundo conta na AIBH, p. 945, “essa ferramenta atende bem a exigências do estudo, ou seja, possibilita avaliar as concentrações antes e depois da instalação de empreendimentos ao longo do seu sentido longitudinal e em escala regional”. Os resultados apresentados neste relatório referem-se às simulações realizadas com base no modelo hidráulico, considerando um cenário de aporte de poluentes, determinado com base na análise de dados históricos de qualidade da água, observando-se a similaridade hidrológica entre as campanhas de campo e as simulações realizadas. Portanto, os resultados representam o comportamento qualitativo do rio para este cenários especificamente, considerando tais condições climatológicas, hidrológicas, hidráulicas e aporte de nutrientes e matéria orgânica. As primeiras simulações realizadas consideraram para cada uma dessas variáveis os valores médios obtidos em campo a fim de representar o comportamento do rio de forma significativa. O modelo hidráulico adotado utiliza seções, onde em cada uma é imposta a batimetria e, após, é obtido o nível para diversos cenários hidrológicos. Já o modelo de qualidade de água se utiliza de volumes de controle entre duas seções. Considerou-se as características de cada célula como homogêneas. O tamanho de cada célula variou entre 50,1 m à à 94,05 m (média de 58,78 m). As informações necessárias para a modelagem ambiental, relacionadas às características dos empreendimentos analisados, foram retiradas dos projetos de cada usina em questão.

Este estudo contemplou a simulação de 3 cenários de vazão e quatro cenários geométricos, a fim de analisar o impacto da implantação das novas PCHs e CGHs sobre a qualidade de água do rio Irani.

As primeiras simulações foram realizadas alterando a geometria:

C0 - Cenário 0: *situação atual, com os empreendimentos em fase de operação.*

C1 - Cenário 1: *situação atual, com os empreendimentos em fase de operação, bem como aqueles repotencializados.*

C2 – Cenário 2: *situação com os empreendimentos já em operação, assim como aqueles com processos abertos junto a ANEEL e IMA, indicando maior potencial de instalação a curto e médio prazo.*

C3 – Cenário 3: *situação futura, contempla todos os empreendimentos com processos vinculados a ANEEL e IMA, bem como aqueles em operação e com eixo disponível, indicando potencial de instalação a longo prazo.*

Quanto à modelagem hidráulica, optou-se pela elaboração de três cenários de vazão:

Q7,10 - Vazão mínima: *corresponde a vazão mínima de sete dias consecutivos e com período de retorno de dez anos.*

QMLT - Vazão média: *esta é a vazão média de longo termo, ou seja, a média de todas as vazões registradas no rio no período em que há observações. Ela representa, estatisticamente, a condição média do rio.*

Q TR100*: Corresponde à vazão que é igualada ou superada uma vez a cada 100 anos.*

Assim, foram realizadas 12 simulações, conforme p. 949 da AIBH. As seções topobatimétricas foram ilustradas nas Figuras 656/658 (p. 954/956 da AIBH), obtidas de ENGERA (2020), sendo que algumas das seções dora agrupadas para que os volumes de controle tivessem comprimentos mínimo de 50 m.

As fontes de dados de entrada foram especificadas (p. 950 da AIBH), sendo que as concentrações de entrada dos constituintes foram definidas com base nos laudos de qualidade de água das campanhas feitas para o estudo. Os parâmetros e as taxas de reação utilizadas no modelo foram apresentados na Tabela 209 (p. 952 da AIBH), porém não foram justificadas tecnicamente. A simulação do trecho estudado será feita com um modelo único, de 140 km. Considerou-se ainda que a qualidade da água não se altera ao longo do canal de fuga.

-Das Vazões, níveis d' água e velocidade Q7,10: Foi percebida maior alteração da linha d'água se comparados os cenário 3 frente ae os demais, principalmente próximo aos barramentos da CGH Maia, Lindóia, Bahia, Ribeiro e da PCH Aldeia, onde há a formação do reservatório. O eixo da CGH Maia é o que apresenta maior variação de nível, chegando a 34 m. Em grande parte do curso do rio os níveis dos cenários 2 e 3 se mantêm similares. Entre os barramentos PCH Ursuleta e Arvoredo os níveis d'água se mantém os mesmos para todos os cenários. O estudo aponta que há alteração da velocidade ao longo do rio após a implantação das novas PCHs e CGHs por conta da mudança nos regimes de escoamento de regime turbulento para laminar. A variação máxima de velocidade entre os cenários 0 e 1 é de 2,06 m/s, entre os cenários 1 e 2 é de 1,71 m/s e entre os cenários 2 e 3 é de 1,09 m/s. O maior valor de velocidade encontrado é no trecho logo a jusante da PCH São Luiz, cujo valor é de 2.63 m/s. Observa-se que com a implantação dos empreendimentos no cenário 3 ocorre uma redução de velocidade no trecho dos reservatórios dessas usinas.

-Das vazões, níveis d' água e velocidade QMLT: Neste cenário, especificamente para os empreendimentos com derivação de vazão, quase toda a vazão do rio é turbinada, passando pelo trecho de vazão reduzida somente a vazão ecológica. As diferenças de níveis mais significativas ocorrem principalmente no cenário 3 quando comparado aos demais cenários. O cenário 2 possui as mesmas elevações de nível que o cenário 3, com exceção da PCH Aldeia. Os cenários 0 e 1 possuem o mesmo nível d'água. A velocidade segue o mesmo padrão da Q7,10, havendo criação de novos trechos de remanso nos reservatórios e um aumentos de velocidade após eles.O maior valor de velocidade encontrado é no trecho logo a jusante da PCH São Luiz, no cenário 0, cujo valor é de 7,01 m/s

-Das vazões, níveis d' água e velocidade Q TR100: Para o cenário de vazão da QTR100 os empreendimentos estão turbinando à vazão máxima, ou seja para uma vazão de cheia. As alterações de nível seguem os padrões das outras simulações, sendo a maior alteração ainda no eixo da CGH Maia, com uma variação de 32 metros. a maior velocidade encontrada ao longo do rio é no trecho da PCH São Luiz, com um valor de 12 m/s.

O reservatório do empreendimento Leão aumentará o nível d' água cerca de 2,5 metros na região do município de Arvoredo. Tal elevação no nível d' água contribuirá com o aumento de ocorrências de cheias na região, impactando de forma negativa o município. presença da PCH Arvoredo situada a montante, a menos de 2 km do município, que, segundo consta na AIBH, p. 975, se mostra não apresentar impactos relacionados a cheias no município de Arvoredo, de modo que grandes danos possam vir a ocorrer apenas com um possível rompimento da barragem.

No que concerne aos resultados obtidos da modelagem de qualidade da água:

Os dados meteorológicos utilizados no modelos foram obtidos junto à estação meteorológica do INMET/Chapecó, período de observação de 01/01/2016 a 30/03/2016, tendo sido o mesmo período, de apenas dois meses, utilizado para a simulação. Este período bastante restrito.

Para os cenários em Qmlt, no período analisado, as temperaturas da água variaram de 18 a 30°C, enquanto que nos cenários de Q7,10, variaram de 16 a 30°C.

Quanto ao OD, de acordo com a Figura 680 (p. 680 da AIBH), para os cenários analisados e para o período analisado, as concentrações de OD variaram entre 6,8 a 9 mg/L.

Quanto à DBO, segundo mostra a Figura 681 (p. 981 da AIBH), para os cenários e para o período analisado, os valores de DBO permaneceram abaixo do limite superior permitido de 5 mg/L ao longo do rio, tendo atingido no máximo cerca de 3 mg/L.

Quanto às simulações relativas ao Nitrogênio orgânico, para os diversos cenários, com base na Figura 682 (p. 983) a concentração variou de 0,3 a 2 mg/L ao longo do estirão do rio.

Nos cenários Qmlt, o estudo aponta influência da PCH Bom Retiro, CGH Bahia e CGH Joãozinho, onde o parâmetro diminui consideravelmente, devido a acentuada retenção de matéria orgânica no fundo dos reservatórios. Já nos cenários de Qestiagem, nota-se que a PCH Cristo Rei possui uma concentração mais elevada de nitrogênio orgânico, o que juntamente com a elevada DBO aponta para início de eutrofização. O estudo aponta que a repotencialização promoveria aumento, para ambos os cenários de vazão, das concentrações de nitrogênio orgânico.

Quanto à amônia (Figura 683, p. 984 da AIBH), o modelo retornou maior concentração junto ao reservatório da PCH Cristo Rei (~0,33 mg/L), enquanto para o restante do curso d'água a concentração não ultrapassou cerca de 0,15 mg/L. Para os cenários Qmlt, o modelo sugere possibilidade de amonificação junto aos empreendimentos PCHs Cristo Rei, Vaccaro, São Luiz e Lontras, embora tenha o parâmetro se mantido abaixo de 1mg/L. Para o mesmo cenário de Qmlt, o modelo ainda aponta tendência para aumento da nitrificação nos trechos associados aos empreendimentos Bom Retiro, Passo do Irani e Alto Irani, embora indique que as concentrações deste parâmetro tenham permanecido abaixo de 10 mg/L.

Quanto ao nitrito (Figura 684, p. 984 da AIBH), as concentrações diminuem no cenário de Qmédias, diante do aumento do TDH.

A modelagem do parâmetro Fósforo (Figura 686, 687 e 688, p. 987 e 988) foi simplificada, sendo que as algas não foram modeladas em virtude da dificuldade de representação confiável de sua dinâmica, tendo sido, assim, desconsideradas a conversão de fósforo inorgânico em biomassa algal bem como o acréscimo de teores de fósforo orgânico devido às algas. A mesma simplificação foi adotada na modelagem do nitrogênio (interação da amônia e do nitrito com as algas não foram computadas). Foram consideradas apenas fontes de fósforo orgânico provenientes de fontes pontuais e difusas, sem que tenha havido maior detalhamento destas fontes e suas estimativas de cálculo.

Neste contexto, o estudo aponta que, com base nos resultados apresentados pelo modelo, a região do estudo poderia ser classificada como ambientes intermediários, com concentração máxima permitida de fósforo total de 0,1mg/L. Para o fósforo inorgânico, o limite definido por legislação foi excedido, indicando um provável estado eutrófico dos reservatórios.

De acordo com a metodologia da CETESB, o Fósforo total excede 0,137mg/L na PCH Bom Retiro, chegando a quase 0,15 mg/L para vazões baixas. Por fim, no que concerne ao potencial de estratificação, diante da alegada falta de informação sobre os reservatórios, consta na AIBH que somente foi possível calcular o potencial de estratificação apenas para 11 dos 20 reservatórios. Dentre os que tiveram o potencial de estratificação avaliado (Tabelas 211 e 212, p. 990 da AIBH), variaram de fraca a média.

Consta na AIBH que a modelagem foi feita com as concentrações levantadas em campo, que são baixas, e que, em épocas de concentrações maiores, será consumido mais oxigênio e é possível criar até um ambiente anóxico, além de eutrofizado.

Consta na AIBH recomendação para avaliação destes reservatórios e dos TVRs (quando houver) com o uso de softwares de modelagem 3D para caracterização destes riscos ambientais apresentados, tal recomendação deverá ser aplicada junto ao licenciamento prévio de todos os empreendimentos previstos para serem implantados.

6 Da análise ambiental multicritério

Objetivou representar quais são as áreas mais suscetíveis ou sensíveis a determinadas alterações no ambiente e que necessitarão de maior atenção quando realizar-se-á os estudos voltados ao licenciamento propriamente dito. Contemplou posterior Avaliação Ambiental Distribuída (AAD) e o Mapeamento de Sensibilidade (MS), etapas complementares que

resultaram nos dados da Análise Multicritério. Foi compartimentalizada a BH do rio Irani em 21 sub-bacias, classificadas Unidades Amostrais de Análise (UAAs). Foram elaborados os cenários indicados na Figura 690 (Cenários de Análise, p. 997 da AIBH): Cenários 0, 1, 2 e 4. A seleção dos indicadores e das sensibilidades foram definidas de acordo com o diagnóstico realizado para esta AAI, com base nos dados primários e secundários obtidos, e ainda diante de discussões da equipe multidisciplinar responsável pelo estudo.

Indicadores mais relevantes (adaptado de AIBH, seção 11.1.4)	**Critérios de sensibilidade (adaptado de AIBH, seção 11.1.4)**
Ambientes suscetíveis à alteração na qualidade das águas	Critério: Índice Biótico Bentônico – BMWP (Biological Monitoring Working Party). Peso de sensibilidade: Porcentagem relativa de extensão do trecho de rio livre entre os aproveitamentos nos diferentes cenários
Ambientes suscetíveis à redução da variabilidade genética para a ictiofauna	Critérios: a riqueza de espécies de ictiofauna a partir de dados primários levantados ao longo dos trechos. Peso de sensibilidade: a presença de obstáculos ao longo do rio Irani
Presença de espécies de flora arbórea ameaçadas de extinção	Critério: porcentagem de supressão de mata nativa prevista em decorrência da implantação dos empreendimentos Peso de sensibilidade: número de espécies ameaçadas de flora encontradas in loco
Presença de espécies aquáticas (reófitas) ameaçadas de extinção	Critério: presença de espécies ameaçadas Peso de sensibilidade: porcentagem de trecho de rio livre
Presença de espécies de fauna ameaçadas de extinção	Critério:porcentagem de supressão de mata nativa prevista em decorrência da implantação dos empreendimentos, relativa à área de mata existente em cada sub-bacia contemplado em um buffer de 200 metros do rio Irani, e para a ictiofauna, o trecho de rio que será alterado com a implantação dos empreendimentos
Alteração ambiental em áreas protegidas	Critério: presença de áreas protegidas em um buffer de 200 metros do rio Irani Peso de sensibilidade:a porcentagem de área protegida atingida pelos empreendimentos propostos
Ocorrência de Eventos Extremos de Cheias	Elevação do nível do rio como resultado da diferença do nível de água na condição natural e após o barramento proposto para cada empreendimento
Perda de áreas destinadas para fins comerciais/produtivos	A quantificação de perda de áreas de campo, pastagens, reflorestamento e

	agricultura de cada bacia incremental, em um buffer de 200 metros

Quanto ao "Indicador 1 – Alteração da qualidade da água", segundo consta na AIBH, a maior sensibilidade ocorreu nas sub-bacias 8, 9 e 10, porém, com um índice de 0,6 (aceitável). as áreas onde ocorrem as menores sensibilidades sao onde já se encontram empreendimentos em operação.

No que concerne ao "Indicador 2 – Compartimentação de trechos de rio livre", segundo consta na AIBH, a maior sensibilidade à alteração da variabilidade genética de ictiofauna são principalmente as sub-bacias 10, 11, 13, 18 e 21.

No âmbito do "Indicador 3 – Espécies ameaçadas de Flora", segundo consta na AIBH, as áreas mais sensíveis às alterações no ambiente relacionadas às espécies de flora ameaçadas de extinção são as sub-bacias localizadas na região a montante, sendo a sub-bacia 8 aquela com maior número de espécies de flora ameaçadas. As sub-bacias a jusante, ressalta-se que não haverá impacto nos empreendimentos que já se encontram em operação. Nas sub-bacias 18, 20 e 21 também não foram evidenciadas espécies ameaçadas de flora.

Quanto ao "Indicador 4 – Presença de Reófitas ameaçadas", segundo consta na AIBH, as espécies de reófitas ameaçadas foram identificadas nas bacias incrementais na porção média e alta da bacia, sendo estas portanto, mais sensíveis a instalação de aproveitamentos hidrelétricos.

No que concerne ao "Indicador 5 – Espécies de fauna ameaçadas", segundo apontado a AIBH, a sub-bacia 20, onde está previsto a instalação do empreendimento PCH Aldeia é o local que demonstrou ser mais sensível em relação às demais sub-bacias.

Quanto ao "Indicador 6 – Impacto em áreas protegidas", foi apontado na avaliação que considerando um buffer de 200m do rio Irani, há aldeias indígenas às margens da porção baixa do rio Irani, sendo contempladas nas bacias incrementais 20 e 21.

No que concerne ao "Indicador 7 – Presença de eventos extremos (Cheias)", a avaliação apontou que o único local ao longo do rio Irani que é sensível aos eventos de cheias é a bacia incremental 18 (município de Arvoredo). No referido trecho haverá elevação do nível da água, em caso de instalação da PCH Leão.

No que concerne ao "Indicador 8 – Perda de áreas produtivas", as sub-bacias 1, 17 e 18 apresentam os locais com maior suscetibilidade aos conflitos em função dos diferentes usos do solo.

Por fim, nas sub-bacias localizadas mais próximas da foz (jusante) há maior fragilidade aos parâmetros associados às cheias e áreas protegidas, ao posto que nas sub-bacias mais a montante, mais significativa é a presença de fauna ameaçada, assim como de reófitas e flora sob algum risco. A sensibilidade-síntese, segundo indicado no estudo, resultou de baixa a regular. As bacias menos sensíveis são, segundo o estudo, principalmente as que já estão operando.

Para os cenários avaliados, a análise multicritério apresentada concluiu que:

Cenário zero: A UAA 3 possui ambiente mais alterado, e maior número de espécies da fauna ameaçada, sendo que as bacias incrementais que onde não há empreendimentos ou projeção destes são as menos alteradas.

Cenário um: Neste cenário a alteração é associada a supressão de vegetação nativa para implantação das estruturas de repotenciação do aproveitamento São Luiz, que, segundo o estudo, seria pouco significativa.

Cenário dois: Neste cenário foi considerada a implantação de 11 empreendimentos além daqueles já instalados e operando, mais as repotencializações supracitadas. As UAAs 2, 6, 8,

10, 11 e 18 passaram a ser mais evidenciadas, com destaque para a UAA 8, onde, segundo estudo, estaria suscetível a maior condição conflitante frente a possível instalação do aproveitamento CGH Bahia. Haverá condições conflituosas a nível de bacia, com ênfase para: redução de trechos de rio livre, tornando-se ausente na maior porção do trecho, compartimentação das bacias, aumento da supressão de mata nativa, redução de habitats para a fauna aquática e terrestre e de áreas produtivas. na UAA 18 (localizada no município de Arvoredo) aumento de conflitos em condição de alagamentos em períodos de eventos extremos. Consta ainda que nas bacias 5 e 7 (onde se prevê possível instalação dos aproveitamentos Joãozinho e Lindoia) não tiveram alterações expressivas se comparado ao Cenário um.

No Cenário três (Figura 703, p. 1025 da AIBH), por sua vez, contempla todos os empreendimentos considerados no cenário dois acrescido do aproveitamento Aldeia. A maiores alterações foram notadas para as UAAs 8 (aproveitamento Bahia), 10 (aproveitamento Passo Irani) e 6 (aproveitamento Maia), ou seja, a implantação de aproveitamentos hidrelétricos irá causar maiores alterações no trecho intermediário do rio Irani, segundo afirma o estudo, áreas estas mais sensíveis quanto a alteração no âmbito biótico, por apresentarem espécies ameaçadas de fauna e reófitas, além de significativa riqueza de espécies da ictiofauna e, ainda, diante da redução do tamanho dos trechos livres, por influenciarem na qualidade da água e biota aquática. Especificamente na porção jusante, a implantação da PCH Leão (UAA 18) "pode intensificar a ocorrência de eventos de inundação para o município de Arvoredo". Assim, diante das informações apresentadas na AIBH, deverão ser realizados estudos mais aprofundados quando do licenciamento ambiental de tal empreendimento no que concerne, inclusive, à hidrodinâmica.

A AAD, segundo a metodologia aplicada, concluiu que as regiões mais suscetíveis à modificações no ambiente e à conflitos, são a sub-bacia 8 (onde está projetada a CGH Bahia), e em seguida as sub-bacias 10 e 6 (nas quais estão projetadas a PCH Passo do Irani e CGH Maia, respectivamente), onde para essas regiões, foram evidenciadas que as modificações são mais significativas no ambiente físico e biótico e, ainda, que os valores das matrizes multicritério mantiveram-se abaixo de 0,5, motivo pelo qual, segundo o estudo, os conflitos evidenciados para cada UAA dar-se-ão de maneira amena e afirma ainda que "já levaram a perturbações ambientais a nível de bacia, as quais se tornam menos relevantes quando considerado a instalação dos demais aproveitamentos", segundo consta na AIBH (p. 1030).

7 Das Diretrizes e Recomendações:

Estão resumidas abaixo as diretrizes e recomendações apresentadas na AIBH:

Diretrizes socioambientais propostas pela AIBH ao Licenciamento ambiental

Repotenciação	Apresentar estudo de levantamento de ictiofauna; Apresentar Estudos Complementares de Atual Uso do Solo; Apresentar Estudo de Monitoramento da Fauna Terrestre; Apresentar Estudos Socioeconômicos Complementares (conflitos usos da terra); Estabelecer Programa de Ações conjuntas para o Ordenamento das formas de Uso do

	Solo na bacia; Fortalecimento do Papel do Comitê da Bacia do rio Irani.
CGHs	Apresentar estudos de usos múltiplos das águas e usos consuntivos por empreendimento (CGH) a ser licenciado Apresentar estudo de levantamento de ictiofauna Apresentar Estudos de Macrofauna bentônica por empreendimento (CGH) a ser licenciado Apresentar Estudos Complementares de Atual Uso do Solo Apresentar Estudo de Monitoramento da Fauna Terrestre Apresentar Estudos Socioeconômicos Complementares (Atividades turísticas, Conflitos de uso da terra, Conflitos de uso de terras protegidas) Estabelecer Programa de Ações conjuntas para o Ordenamento das formas de Uso do Solo na bacia. Fortalecimento do Papel do Comitê da Bacia do rio Irani
PCHs	Apresentar estudos de usos múltiplos das águas e usos consuntivos por empreendimento (PCH) a ser licenciado Apresentar estudo de modelagem hidráulica e de qualidade da água por empreendimento (PCH) a ser licenciado Apresentar estudo de regulação do nível do reservatório por empreendimento (PCH) a ser licenciado Apresentar estudo de levantamento de ictiofauna correlacionando com a modelagem hidráulica e de qualidade da água por empreendimento (PCH) a ser licenciado Apresentar estudos de macrofauna bentônica por empreendimento a ser licenciado Apresentar estudos complementares de atual uso do solo, estudos florísticos e de ecologia da paisagem por empreendimento (PCH's) a ser licenciado Apresentar Estudo de Monitoramento da Fauna Terrestre Apresentar Estudos Socioeconômicos

	Complementares (Atividades turísticas e Impacto em áreas de relevância cênica, Conflitos de uso da terra, Conflitos de uso de terras protegidas) Estabelecer Programa de Ações conjuntas para o Ordenamento das formas de Uso do Solo na bacia Fortalecimento do Papel do Comitê da Bacia do rio Irani

Ações recomendadas para a fase de instalação e operação

Repotenciação	Programa de Supervisão e Gestão Ambiental; Programa de Monitoramento de Erosão, Assoreamento e Contenção de Taludes; Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico; Programa de Gestão de resíduos e Controle Ambiental; Programa de Monitoramento da Qualidade da Água; Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e APP; Programa de Salvamento, Resgate e Monitoramento de Fauna Terrestre; Programa de Monitoramento e Conservação de Ictiofauna; Programa de Educação Ambiental.
CGHs	Monitoramento das águas superficiais; Monitoramento e controle de macrófitas; Monitoramento de instabilidade de taludes; Monitoramento da fauna terrestre; Monitoramento da ictiofauna; Monitoramento hidrossedimentológico; Programa de manejo e resgate da flora; Levantamento e resgate arqueológico; Programa de comunicação social e educação ambiental; Programa de recuperação e recomposição de áreas degradadas e recomposição das APP's; Programa de indenização de terras afetadas; Gerenciamento dos resíduos sólidos e efluentes líquidos;

	Gestão e supervisão ambiental.
PCHs	Programa hidrossedimentológico para cada um dos aproveitamentos em acordo as diretrizes da agência reguladora; Programas de comunicação e educação ambiental, a fim de interagir com os proprietários atingidos e comunidade local; Fomentar parcerias junto ao comitê do rio Irani.

Quanto às recomendações e ações apresentadas, nada temos a nos opor pela sua implementação. Ressalta-se que, além do proposto na AIBH, no âmbito de cada processo administrativo de licenciamento ambiental, poderão ainda ser exigidos maior detalhamento, bem como estabelecidas outros estudos, programas, medidas e determinações aplicáveis, com base nos estudos ambientais apresentados e ainda nas respostas aos pedidos de complementações que venham a ser solicitadas e, também, na expertise da equipe técnica conducente daqueles estudos e daquele processo administrativo de licenciamento ambiental.

SEÇÃO II - CONCLUSÕES ACERCA DA AIBH DO RIO IRANI

No que concerne à caracterização e diagnóstico associada ao meio físico, entende-se como satisfatórios, tendo carecido de organização sobretudo no que concerne aos dados de qualidade da água superficial (primários e sobretudo secundários) e suas interpretações. Por outro lado apontou algum impedimento não esclarecido à obtenção de dados associados a compostos nitrogenados (N Total) no trecho baixo da BH do Irani, fato que deverá ser suprido no âmbito de licenciamentos que por ventura venham a propor implantação neste segmento da BH.

Além disso, a AIBH mostra a necessidade de que haja monitoramento dos nutrientes (com ênfase na série nitrogenada e fosfatada) nos estudos prévios e nos monitoramentos da qualidade da água superficial das fases de instalação/operação e ainda, dos parâmetros Fe Total e Fe dissolvido, sem prejuízo de demais parâmetros e índices ambientais que venham a ser solicitados no âmbito dos estudos prévios de cada empreendimento.

Quanto à hidrossedimentologia, é possível observar que imperam as estimativas teóricas, fato que implica na necessidade de aprofundamento dos estudos e proposição de monitoramento hidrossedimentológico, sobretudo para os empreendimentos com menor tempo de vida útil dos reservatórios.

A AIBH de modo geral foi muito pouco informativa acerca da hidrogeologia da região, embora tenha tido foco nos poços existentes, tendo ficado pendente maiores informações sobre a existência ou não de possíveis áreas de recargas na BH do Irani 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 prévios. Assim, é mister que no âmbito dos licenciamentos prévios que os responsáveis técnicos habilitados efetuem estudos, levantamentos e proponham redes de monitoramento representativas e exequíveis.

No que concerne à modelagens hidrodinâmicas, foi pouco informativa, sobretudo diante da possibilidade de implantação do empreendimento PCH Leão, que tem gerado expectativas relacionadas, dentre outros, às implicações associadas aos níveis d'água sobre a área urbana do município de Arvoredo, sendo que o TR analisado na referida modelagem restringiu-se ao TR

100, carecendo, a consideração de outros TRs para uma melhor visualização e compreensão do caso em tela, bem como elaboração dos respectivos mapas de inundação e análise das respectivas linhas d'água.

Em relação ao meio biótico, será imprescindível a realização de estudos complementares relativos à espécie *Phrynops williamsi* (Cágado-rajado) e às espécies Reófitas consideradas ameaçadas de extinção, endêmicas, importantes do ponto de vista conservacionista e/ou cujos registros se mostram pioneiros para o Estado de Santa Catarina. Ambos os estudos citados deverão ser realizados de forma unificada levando-se em consideração toda a extensão do Rio Irani, de forma prévia aos licenciamentos. Quando do processo de licenciamento de cada empreendimento que se encontra em fase de planejamento, os estudos deverão ser apresentados para embasar o diagnóstico do meio biótico.

Estudos mais aprofundados acerca da composição da ictiofauna e do ictioplâncton também deverão ser realizados. Porém, estes ficarão a cargo de cada empreendimento em seu processo de licenciamento individual.

No que concerne à caracterização e diagnóstico associada ao meio socioeconômico, entende-se que se encontram no limiar do satisfatório. Há uma caracterização geral da área da bacia hidrográfica, bem como características quantitativas referente às áreas afetadas em cada aproveitamento hidrelétrico. Porém, não houve caracterização dos modos de vida dessas populações, em especial referente às terras indígenas. Embora a AIBH tenha tratado no diagnóstico dos meios físico e biótico dos conflitos referentes à implantação da PCH Leão, não houve esforço para caracterizar este conflito no diagnóstico socioeconômico, carecendo de estudos sobre os atores sociais envolvidos, as formas de representação e organização dos mesmo, o mapeamento dos interesses localizados, e os limites de atuação do estado nesse tipo de conflito.

DA APROVAÇÃO DA AIBH

Considera-se a AIBH aprovada, desde que:

(a) Sejam atendidas as complementações constantes na seção III desta Informação Técnica no prazo de 60 dias.

(b) As complementações constantes na seção IV desta AIBH deverão ser atendidas antes do início do processo de licenciamento dos empreendimentos que encontram-se em fase de planejamento.

(c) Os encaminhamentos constantes na seção V desta Informação Técnica deverão ser atendidos no âmbito dos licenciamentos ambientais dos empreendimentos.

Por fim, frisa-se que a AIBH não atesta a viabilidade dos empreendimentos abordados, sendo isto competência do devido licenciamento ambiental.

Ressalta-se que as informações prestadas no âmbito desta AIBH são de total responsabilidade dos empreendedores e responsáveis técnicos pelos projetos e monitoramentos dos empreendimentos listados, bem como dos consultores técnicos que elaboraram a presente AIBH.

SEÇÃO III - PEDIDO DE COMPLEMENTAÇÕES

No prazo de 60 dias corridos, deverão ser apresentados, em documento a ser anexado à AIBH:

1. Apresentar uma tabela-síntese (no formato pdf e, ainda, em extensão .xlsx) que contemple todos os empreendimentos em operação, repotenciação e planejados de modo a efetuar uma melhor visualização dos empreendimentos que se pretende implantar e suas

características mais triviais.

Sugere-se o modelo abaixo:

Características	Unidade	AHE 1	...	AHE 20
Trecho da bacia em que se encontra	Alto, médio, baixo			
Tipo	pé de barragem ou com derivação			
Distância da foz	km			
Nível d'água montante	m			
Nível d'água jusante	m			
Queda Bruta	m			
Queda líquida	m			
Potência instalada	MW			
Área alagada	ha			
Área inundada	ha			
Área do reservatório/Potência	(ha/MW)			
Área de drenagem	ha			
Vazão turbinada	m^3/s			
Tipo de turbinas				
N° de turbinas				
Cota do rio da barragem	m			
Presença de canal de adução?	m			
Presença de túnel de adução?	m			
Vazão média	m^3/s			
Qmlt	m^3/s			
Q7,10	m^3/s			
Fator de capacidade médio				
Energia média	MW médio			
Perda de carga	m			
Comprimento TVR	km			
Supressão de vegetação	ha			
Supressão de vegetação em estágio avançado	ha			
Trecho da BH em que se encontra	alto, médio, baixo			
Barramento - Coordenadas UTM (SIRGAS, 2000)				
Casa de força - Coordenadas UTM (SIRGAS, 2000)				

2. Reapresentar a seção da AIBH que trata da caracterização da qualidade da água superficial.

a) Organizar as informações por trecho, por dado primário e secundário, especificando para cada um a sua fonte e datas das campanhas de qualidade da água superficial.

b) Efetuar a análise por trecho em seções específicas (e para cada trecho, organizar subseções para cada parâmetro e índice).

c) Após, efetuar a análise técnica para a totalidade da BH do Irani numa seção específica

dentro do capítulo da caracterização da qualidade de água superficial na AIBH.

3. No que concerne à modelagem hidráulica e de qualidade da água superficial, pede-se:

a) O motivo da utilização de período de dados meteorológicos restrito a cerca de 3 meses.

b) Apresentar tabela para todos os dados de entrada utilizados na modelagem hidráulica e de qualidade da água superficial, organizado-os por dados primários e dados secundários e por fonte.

4. No que concerne à modelagem de qualidade da água superficial, reapresentar a seção de análise e discussão dos resultados.

a) Organizar a análise, dividindo-a por por trecho (alto, intermediário e baixo) da BH do rio Irani, por cenário e por parâmetro simulado.

b) Após, efetuar uma análise integrada e conclusiva dos resultados obtidos para a BH do rio Irani.

5. A AIBH indica necessidade de elaboração de modelagem 3D para todos os reservatórios planejados (qualidade da água superficial integrada à modelagem hidráulica) no âmbito dos respectivos licenciamentos dos empreendimentos previstos para serem implantados na BH do rio Irani.

a) Detalhar diretrizes, sugerir softwares, recomendar parâmetros indispensáveis, período de dados primários mínimos recomendáveis a serem considerados nos estudos prévios de modo a viabilizar tais modelagens, assim como os tempos de retornos a serem avaliados bem como o motivo da sua necessidade, limitações encontradas na AIBH que deverão ser sanadas no âmbito das modelagens a serem executadas nos licenciamentos, inclusive apontando eventual falta de dados (quais e em que trecho da BH), para que esta seja suprida por ocasião dos estudos prévios.

SEÇÃO IV - ESTUDOS COMPLEMENTARES A SEREM REALIZADOS DE FORMA PRÉVIA E UNIFICADA PARA APRESENTAÇÃO POR OCASIÃO DA FORMALIZAÇÃO DE PEDIDO DE LAP DOS EMPREENDIMENTOS A SEREM IMPLANTADOS

1. O monitoramento apresentado da espécie *Phrynops williamsi* (Cágado-rajado) não se mostrou satisfatório, uma vez que seus resultados se limitaram a indicar a sua presença em alguns pontos do rio, a saber: PCH Leão, PCH Bom Retiro, PCH Ursuleta, CGH Lontras (projetadas) e PCH Barra das Águas (em operação). Porém, não foram apresentados dados mais concretos acerca da área de vida da espécie na região, não foram identificados locais de nidificação, locais de alimentação, população existente, etc. Também não foi indicado se existe risco de extinção local da espécie frente a modificação do habitat que se projeta especialmente nos cenários 02 e 03 previstos, onde praticamente inexiste trecho de rio livre de barramentos e de águas com características lênticas. Desta forma, se torna **imprescindível** a realização de um **estudo complementar** focado nesta espécie e que considere os impactos sinérgicos da instalação de tantos empreendimentos, não sendo cabível apenas acatar a sugestão apresentada e delegar a responsabilidade para cada empreendimento realizar o seu estudo no próprio processo de licenciamento, ignorando assim o efeito amplificador da modificação de habitat que se projeta para este rio.

O referido estudo **deverá** ser realizado antes da continuidade dos processos de licenciamento dos empreendimentos projetados, devendo este estudo ser único e abrangente a toda extensão do rio (considerando os locais dos empreendimentos projetados **e** os já em operação) e ser apresentado individualmente em cada processo, tendo suas informações e diretrizes levadas em consideração no planejamento das próximas etapas de licenciamento.

O estudo deverá atender no mínimo às seguintes diretrizes:

a) A rede amostral deverá contemplar todo o Rio Irani. Deverá ser representada em mapa e indicadas as coordenadas planas.

b) Deverão ser utilizados métodos de captura e rastreamento de indivíduos, **inclusive por telemetria**.

c) O esforço amostral deverá ser empregado na época mais propícia para o monitoramento deste grupo.

d) Deverão ser tomados dados de biometria dos indivíduos.

e) Deverão ser informados dados ambientais básicos, como: temperatura ambiente (ar e água); condições climáticas do dia anterior e no período a ser amostrado; tipo de corpo d'água; altitude; etc.

f) Deverão ser apresentados registros fotográficos **datados e georreferenciados**.

g) **Além de dados populacionais, deverão ser levantadas informações acerca da área de vida da espécie, locais de termorregulação, locais de nidificação, locais de alimentação e extensão do trecho de migração.** Estas informações são imprescindíveis para o diagnóstico da situação atual de vida desta espécie e para decisões esclarecidas a respeito dos empreendimentos planejados para o Rio Irani

h) Deverão ser apresentadas medidas para mitigar os impactos previstos na espécie, bem como medidas e ações de conservação do *Phrynops williamsi*.

i) Deverá ser realizada nova consideração acerca da necessidade de trechos de rio livre de barramentos e justificados de forma técnica.

j) A seguinte questão deverá ser respondida de forma clara e objetiva: **"A implantação de quais empreendimentos configura risco para a extinção local da espécie?"**.

k) Apresentar detalhamento dos procedimentos metodológicos relativos às atividades desenvolvidas e anexar a ART do responsável técnico pela elaboração e execução do estudo.

2. Devido à identificação de espécies reófitas ameaçadas de extinção, endêmicas, que possuem interesse conservacionista ou que não possuem registro para o Estado de Santa Catarina e devido à falta de detalhamento apresentada na AIBH, solicita-se, nos moldes do solicitado para a espécie *Phrynops williamsi* (Cágado-rajado), ser realizado **estudo complementar deste grupo**. O referido estudo **deverá** ser realizado antes da continuidade dos processos de licenciamento dos empreendimentos projetados, devendo ser único e abrangente a toda extensão do rio (considerando os locais dos empreendimentos projetados **e** os já em operação) e ser apresentado individualmente em cada processo, tendo suas informações e diretrizes levadas em consideração no planejamento das próximas etapas de licenciamento.

Deverão ser seguidas no mínimo as seguintes diretrizes:

a) Ser realizado focado no registro de espécie(s) reófitas rara(s), endêmica(s), ameaçada(s) ou novas para o Estado de Santa Catarina:

b) Investigar a distribuição da(s) espécie(s) no Rio Irani e afluentes.

c) Mapear o registro da(s) espécie(s), indicando todos os locais vistoriados. Informar as coordenadas planas de todos os pontos.

d) Realizar o censo da(s) espécie(s) na área de sua ocorrência, ressaltando o número de indivíduos registrados na área de influência de cada empreendimento, em cada área afetada (reservatório,barramento, casa de força, TVR, etc). Georreferenciar os locais e representar em mapa com escala adequada.

e) Indicar o número de indivíduos adultos e jovens e os com flores e sementes. Para tanto, as campanhas deverão ocorrer na época propícia de registro dessas características.

f) Apresentar a caracterização da diversidade genética das populações naturais da(s) espécie(s); biologia reprodutiva (incluindo biologia floral; ecologia da polinização e dispersão de sementes); estudos específicos sobre a propagação da espécie(s), visando

a possibilidade de reintrodução das populações afetadas em ambiente natural e conservação ex situ.

g) Apresentar caracterização do ambiente de ocorrência da(s) espécie(s).

h) Informar a previsão do número de indivíduos que serão afetados diretamente (suprimidos) e indiretamente (APP dos reservatórios e TVRs, por exemplo).

i) Avaliar e discutir os impactos dos empreendimentos sobre as populações dessa(s) espécie(s), incluindo a extinção local da espécie.

j) Os estudos solicitados acima deverão ser executados por profissional com experiência comprovada no assunto.

SEÇÃO V - DETERMINAÇÕES PARA OS LICENCIAMENTOS AMBIENTAIS PRÉVIOS DE TODOS OS EMPREENDIMENTOS PROJETADOS PARA A BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO IRANI

1. Consta na p. 213 da AIBH que “a presença de um espelho d’água com superfície maior que a calha original a do rio Irani, poderá acarretar pequenas alterações no microclima na área do entorno dos futuros reservatórios projetados, através de algumas variáveis como: a umidade relativa do ar, evaporação, temperatura e regime de ventos, porém sob baixa influência no âmbito regional”. Assim, o tema alterações microclimáticas deverá ser avaliado no âmbito dos licenciamentos ambientais dos empreendimentos que se propõem instalar.

2. Consta na AIBH recomendação para a realização de estudo de modelagem hidráulica e de qualidade das águas superficiais, priorizando uso de softwares 3D, para avaliação dos reservatórios e TVRs, bem como caracterização de riscos ambientais apresentados. Efetuar no âmbito dos estudos prévios de todos os empreendimentos projetados.

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 estudo de regulação do nível do reservatório por empreendimento a ser licenciado, sempre que aplicável para o empreendimento a ser implantado.

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

6. Na AIBH (p. 215/216) constou que “parte dos poços contabilizados poderá ocorrer alteração na qualidade d’água ou no perfil e na vazão de água disponíveis, e mesmo a necessidade de desativação”.

Assim, no âmbito do licenciamento ambiental prévio dos empreendimentos projetados, novo levantamento de campo deverá ser realizado, bem como, para cada caso, deverá ser efetuado estudo específico, devendo ser apresentadas as devidas medidas mitigadoras.

7. Consta na p. 218 da AIBH que “as quedas e corredeiras apresentam potencial turístico, sendo locais comumente utilizados para prática de esportes e visitação para apreciação da beleza natural resultante de tais formações”. Assim, no âmbito dos estudos ambientais prévios, estes aspectos deverão ser avaliados de forma aprofundada, bem como deverão ser propostas as devidas medidas mitigadoras.

8. No âmbito dos licenciamentos ambientais, deverá ser efetuada a avaliação cênica e de paisagem, segundo indicado na seção 7.2.1.1 da AIBH.

9. Com base nas informações constantes na AIBH (p. 322/323), no âmbito dos licenciamentos ambientais prévios dos empreendimentos, nova pesquisa de 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.

10. Junto aos processos de licenciamento ambiental dos empreendimentos projetados, deverão ser avaliados os efeitos associados à erosão fluvial.

10.1. No âmbito do licenciamento ambiental, para os empreendimentos com TVR, avaliar a possibilidade de potencialização da susceptibilidade à erosão a jusante dos respectivos barramentos, devido à variação do nível d'água e retenção de sedimentos por parte dos barramentos.

11. No âmbito do licenciamento ambiental prévio, os empreendimentos projetados deverão avaliar a influência da formação do reservatório na infiltração da água, com potencialização da movimentação das massas nas margens, variação no nível de água no trecho a jusante, por conta dos picos de geração energética ou manobras operacionais.

12. Os empreendimentos deverão promover a compensação florestal das áreas de supressão, fomentando a criação de áreas protegidas dentro do bioma e da bacia hidrográfica. Estas questões ficam inseridas nas medidas mitigadoras e compensatórias relacionadas aos Estudos de Impacto Ambiental de cada empreendimento.

13. No que concerne aos usos dos recursos hídricos, constou na AIBH (p. 615) que “é importante atentar-se à possíveis conflitos em decorrência dos diversos usos da água e da localização de pontos de captação (retirada) e restituição (retorno)” e que “para isso, deve-se considerar todos os usos cadastrados nos órgãos competentes e às vazões disponibilizadas aos mesmos, principalmente usos industriais e voltados à criação animal, já consolidados na região”. Assim, no âmbito dos licenciamentos ambientais prévios dos empreendimentos, a análise dos usos dos recursos hídricos e possíveis conflitos deverão ser aprofundados. Da mesma forma, medidas mitigadoras deverão ser apresentadas.

14. Consta na p. 616/617 da AIBH que “na presença de trechos de vazão reduzida, os quais devem ser estudados de forma individual no processo de licenciamento ambiental de cada aproveitamento, a fim de verificar a existência de outros usos no local, bem como as vazões demandadas e possíveis conflitos que possam vir a ocorrer por conta de captações já consolidadas e aprovadas no trecho de rio”. Assim , tais estudos deverão ser efetuados no âmbito dos licenciamentos ambientais prévios dos empreendimentos projetados para a BH do rio Irani.

15. Para todos os empreendimentos deverá haver monitoramento dos parâmetros Fe Total e Fe dissolvido, a fim de compreender a sua dinâmica na Bacia Hidrográfica do rio Irani, devendo haver acompanhamento das concentrações também nos principais tributários localizados em suas áreas de influência.

16. Na p. 878 da AIBH (Tabela 204) há as áreas atingidas pelas estruturas e reservatórios dos aproveitamentos hidrelétricos com potencial de repotencialização ou a serem instalados. Consta ainda na AIBH que “Quanto ao número de pontes possivelmente influenciadas, 4 foram identificadas, dessas uma na CGH Lindóia, duas na CGH Bahia e uma na PCH Ribeiro, além da estimativa de influência em 3,21 ha de acessos”. Isto posto, no âmbito dos licenciamentos ambientais, estudo aprofundado deverá ser efetuado acerca das infraestruturas, pontes, acessos, dentre outros, a serem atingidos, bem como as respectivas medidas mitigadoras deverão ser apresentadas.

17. Para cada um dos possíveis impactos listados na Tabela 205 (p. 880 da AIBH) deverão ser avaliados junto aos respectivos estudos ambientais prévios de cada empreendimento, sem prejuízo de outros impactos que não tenham sido levantados/identificados na AIBH.

18. Quanto aos usos consuntivos, com ênfase nos aspectos quantitativos e qualitativos, deverão ser avaliados no âmbito dos estudos ambientais prévios em cada um dos aproveitamentos, conforme indicado na AIBH (p. 918/919).

19. Poderá haver impactos negativos não identificados na AIBH sobre a qualidade de água

de forma localizada em algumas regiões dos reservatórios. Isto posto, estudo aprofundado deverá ser efetuado no âmbito dos licenciamentos ambientais prévios de cada um dos empreendimentos projetados.

20. Consta na p. 1028 da AIBH que a implantação da PCH Leão "pode intensificar a ocorrência de eventos de inundação para o município de Arvoredo". Isto posto fica estabelecido que no âmbito do licenciamento ambiental do aproveitamento Leão deverão, dentre outros, ser efetuados estudos aprofundados de modelagem de qualidade da água superficial e de modelagem hidrodinâmica, avaliação das linhas d'água e respectivos mapas de inundação, para diferentes tempos de retorno (e.g. 50, 100, 500, 1000 e 10.000 anos, não descartando outros), indicando claramente as infraestruturas atingidas, bem como medidas mitigadoras.

21. Para todos os empreendimentos projetados, no âmbito do licenciamento ambiental prévio, deverão ser efetuadas pelo menos 1 (um) ciclo sazonal completo de campanhas de qualidade da água superficial, sendo pelo menos uma campanha em cada estação. As redes de monitoramento deverão ser justificadas e mapeadas. Os parâmetros e índices deverão compreender aqueles abordados na AIBH (incluindo Fe dissolvido e Fe total) e, ainda, outros que forem julgados relevantes pelos responsáveis técnicos a fim de proceder a modelagem de qualidade da água de tais empreendimentos, considerando na definição dos parâmetros físico-químicos a avaliar, o uso do solo da região onde se pretende implantar o empreendimento.

22. Diante do relatado na AIBH (p. 646), fica estabelecido que campanhas de qualidade de água contemplando Fe total e Fe dissolvido deverão passar a ser efetuadas em todos os empreendimentos em operação a fim de avaliar a dinâmica do Fe na BH em cada trecho abrangido por cada empreendimento.

23. Os empreendimentos deverão promover a compensação florestal das áreas de supressão, fomentando a criação de áreas protegidas dentro do bioma e da bacia hidrográfica do rio Irani, visto que, segundo consta na AIBH, em projeções futuras, aumentará áreas de fragmentos florestais dentro da bacia. Estas questões ficam inseridas nas medidas mitigadoras e compensatórias relacionadas aos estudos ambientais de cada empreendimento.

24. Os empreendedores deverão, em conjunto, no âmbito dos empreendimentos com licenciamento ambiental aprovado, elaborar e alimentar banco de dados público que agregue todos os dados relevantes dos empreendimentos do rio Irani, tais como: dados meteorológicos, vazão, qualidade da água, monitoramentos do meio biótico, dentre outros. Os dados deverão estar em formato de fácil acesso, via site na internet. Esta determinação deverá abarcar os empreendimentos que já operam e os que virão a ser implantados. Os dados obtidos nos monitoramentos ambientais já efetuados pelos empreendimentos em operação também devem ser inseridos no referido banco de dados.

25. No âmbito dos estudos ambientais prévios, atentar aos possíveis conflitos em decorrência dos usos da água e da localização de pontos de captação (retirada) e restituição (retorno). Para isso, deve-se considerar todos os usos cadastrados nos órgãos competentes e às vazões disponibilizadas aos mesmos, principalmente usos industriais e voltados à criação animal, já consolidados na região. Assim, empreendimentos com presença de TVR, podem sofrer alguma alteração quanto às vazões liberadas junto aos barramentos, devendo estes ser atualizados.

26. Consta na AIBH que entre as demandas hídricas não consuntivas, as com maior destaque para as condições atuais do rio Irani, estão associadas à piscicultura/aquicultura; e recreação, turismo e lazer – com exploração de locais de potencial turístico devido a presença de quedas d'água e cachoeiras. Assim, no âmbito dos estudos prévios dos empreendimentos a serem implantados deverão ser avaliados impactos e conflitos associados a este tema.

27. Deverá ser apresentado estudo hidrológico para estimativa da vazão Q7,10 conforme

Apêndice II.

28. As medidas mitigadoras propostas no âmbito do estudos ambientais prévios não poderão ser baseadas unicamente na execução de programas ambientais. Os programas de monitoramento não poderão ser considerados como solução para mitigação de impactos, uma vez que, não são capazes de reverter danos. A população impactada deverá participar das definições sobre as medidas compensatórias de questões afetas a ela.

29. 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.

30. Considerando o art. 2° da CONAMA 9/1987 e considerando os impactos previstos no AHE da PCH Leão, deverá ser realizada audiência pública no âmbito do licenciamento ambiental deste empreendimento, independentemente do porte do estudo ambiental no qual será licenciado.

31. Deverá ser realizado cadastro socioeconômico, conforme Apêndice I, 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.

32. Os empreendimentos que vierem a ser instalados, e os já em operação, deverão elaborar PACUERA prevendo: áreas de lazer, áreas de pesca, áreas de lançamentos de embarcações, dentre outros. Os pontos elencados deverão 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.

33. A PCH Aldeia, por se localizar dentro de Terras Indígenas, deverá ser licenciada junto aos órgãos federais competentes, respeitando a necessidade de consulta livre, prévia e informada prevista na Convenção 169 da OIT e na Constituição Federal.

34. Devido ao indício de atividade reprodutiva em 09 dos sítios amostrados, os empreendimentos em fase de planejamento deverão já na fase do licenciamento prévio realizar estudo complementar do grupo de Ictioplâncton, atendendo no mínimo ao que segue:

34.1. Identificar os locais de desova e alimentação presentes na área de influência do empreendimento.

34.2. Identificar as espécies que se utilizam da área de influência do empreendimento para atividades reprodutivas.

34.3. Identificar os impactos decorrentes da modificação ambiental proposta, inclusive avaliando se a instalação do empreendimento configura risco iminente de desaparecimento local de alguma espécie.

35. Devido a citação da presença de espécies migradoras na região do Rio Irani em tempos não muito distantes (2010), no âmbito do licenciamento de cada empreendimento projetado deverão ser realizados esforços direcionados à Ictiofauna a fim de identificar se estas espécies ainda se encontram presentes no rio.

Uma vez identificadas, deverão ser previstos esforços de manutenção das espécies que envolvam:

a) Diagnóstico da área de vida das espécies, **inclusive com o monitoramento realizado por telemetria**.

b) Identificação das rotas migratórias e dos locais de desova.

c) Instalação de sistemas de transposição, devendo ser apresentados e considerados os

diversos tipos de Mecanismos de Transposição da Ictiofauna possíveis de serem implantados. Descrever e discutir cada um dos tipos indicando suas vantagens, desvantagens, viabilidade, eficácia, etc. Indicar qual mecanismo que será o escolhido para o pretendido empreendimento e justificar tecnicamente sua escolha, comprovando que o escolhido mecanismo é eficaz para as espécies encontradas na região e que garantirá a manutenção da viabilidade local das mesmas.

d) Apresentar a estratégia que será adotada após a implantação do mesmo, incluindo como deverá ser executado o programa de monitoramento dos mecanismos de transposição e o programa de monitoramento da efetivação dos processos migratórios, incluindo avaliação dos eventos de desova e da migração descendente de ovos.

e) Avaliar, de forma definitiva, se a instalação do empreendimento configura risco iminente de desaparecimento local da espécie.

f) Avaliar a necessidade e possibilidade de reintrodução dessas espécies nas porções do rio que lhe são naturais.

36. No âmbito do Monitoramento da Qualidade da Água Superficial, cada empreendimento deverá prever e executar, já na fase de LAP, o monitoramento e, caso necessário, o controle de espécies aquáticas exóticas invasoras (conforme Resolução CONSEMA - SC nº 08/2012), com ênfase em *Limnoperna fortunei* (Mexilhão-dourado) e *Corbicula* sp. (Berbigão-de-água-doce).

37. Dado o diagnóstico socioambiental, que indica alto grau de degradação nas APPs do rio Irani, as futuras APPs de entorno de reservatórios deverão ser priorizadas para terem sua faixa máxima legalmente permitida: 100 m em área rural e 30 m em área urbana. A redução desta faixa somente deverá ser permitida no âmbito do licenciamento ambiental com justificativa técnica que indique a total inviabilidade da faixa máxima, não sendo permitido estabelecimento de faixas de APP no entorno de reservatórios com largura inferior a 30 m (área rural) e 15 m (área urbana).

38. Os empreendimentos em fase de planejamento deverão prever e executar ações que fortaleçam o Comitê de Bacia do Rio Irani. Deverá ser dedicado um tópico especial a esta causa em cada processo de licenciamento, sendo iniciado já na fase de LAP. Os empreendimentos em operação deverão abordar este tópico no âmbito da próxima renovação da LAO.

SEÇÃO VI - Equipe técnica

Bruno De Lorenzi Cancelier Mazzucco
Economista
(assinado digitalmente)

Graziela Copetti
Eng. Sanitarista e Ambiental
(assinado digitalmente)

Guilherme Da Silva de Medeiros
Biólogo
(assinado digitalmente)

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

4.13. 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);

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

4.15. 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.

f) No estudo ambiental devem constar somente os dados agregados, não permitindo a identificação dos indivíduos, conforme Portaria IMA 120/2022.

Apêndice II - 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.