INFORMAÇÃO TÉCNICA GELRH 11/2017

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Esta informação técnica tem como objetivo analisar a Avaliação Ambiental Integrada do Baixo rio Chapecó (AAI) onde foi delimitada como área de estudo o trecho do baixo curso do rio Chapecó (aproximadamente 4.500 km^2 de área de drenagem e 172,8 km de extensão). A AAI contemplou a área a jusante da UHE Quebra Queixo (El. 430 m) até a foz do rio Chapecó no rio Uruguai (El. 211 m), e, no rio Chapecozinho, da jusante da PCH Salto Voltão (El. 424 m) até a sua foz no rio Chapecó, na região hidrográfica do Meio Oeste no Estado de Santa Catarina.

A Avaliação Ambiental Integrada do Baixo rio Chapecó (AAI) foi realizada conforme Termo de Referência (TR) aprovado por meio do Ofício DILIC/GEAIA/GELRH N° 2.466 de 02 de agosto de 2012. O TR está aderente a legislação estadual, Lei N° 16.344 de 21 de janeiro de 2014, Decreto n° 365, de 10 de setembro de 2015 e a Portaria FATMA N° 68 de 14 de maio de 2014.

A AAI foi protocolada na FATMA por meio do SGPe N° 16.446/2015 em 27 de maio de 2015. Após a análise técnica, foi emitida pela FATMA a Informação Técnica GELRH N° 03/2016, por meio do Oficio DILIC/GELRH n° 1374/16. As respostas referentes à Informação Técnica GELRH N° 03/2016 foram protocoladas neste órgão ambiental (SGPe N° 48188/2016) em 16 de novembro de 2016. Em atendimento as normativas e procedimentos do órgão licenciador, foi disponibilizada uma cópia da AAI para cada Prefeitura Municipal que se encontra na área de abrangência da AAI. A audiência pública foi realizada em 26 de novembro de 2015, às 19:00 horas no município de Águas Frias.

2. DO DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL

A área de abrangência do estudo considerou a **Área de Influência Regional (AIR)** o Trecho Baixo Chapecó – compreendido a jusante da UHE Quebra Queixo até a foz do rio Chapecó no rio Uruguai; e; no rio Chapecozinho, da jusante da PCH Salto Voltão até a sua foz no rio Chapecó e a **Área de Influência Local (AIL)** os rios Chapecó e Chapecozinho e à faixa de aproximadamente 2 km a partir de suas calhas, nas quais está prevista a implantação dos nove aproveitamentos hidrelétricos.

Conforme citado na AAI (página 74) o estudo foi estruturado em três blocos:

- Bloco I: Diagnóstico Socioambiental;
- Bloco II: Avaliação Ambiental Distribuída; Análise de Conflitos Atuais e Modelagem Ambiental;
- Bloco III: Avaliação Ambiental Integrada; Cenários e Análise de Conflitos Futuros; Diretrizes e Recomendações e Considerações Finais.

Conforme mencionado na AAI o Diagnóstico Socioambiental da Bacia foi realizado contemplando dados primários e secundários e compreendeu os tópicos referentes ao **meio físico, biótico** e **socioeconômico** sintetizados nos componentes: Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquáticos; Meio Físico e Ecossistemas Terrestres e Socioeconômica.

De acordo com o Diagnóstico apresentado no **Meio Físico** (Capítulo 6.1 Meio Físico – página 87 a 617) foram abordados os seguintes aspectos:

- Clima:

O estudo climático foi desenvolvido para a Bacia Hidrográfica do rio Chapecó e contemplou: Classificação Climática da Bacia do rio Chapecó, Temperatura, Evaporação, Evapotranspiração, Insolação, Umidade Relativa, Pressão Atmosférica e Ventos.

- Geologia:

[redacted]

Estatigrafia, Geologia Estrutural, Litologia, Recursos Minerais, Sismologia, Hidrogeologia e Águas Termais.

- Geomorfologia e Relevo:

Domínio Morfoestrutural, Tipo de Modelados e Classificação do Relevo do Trecho Baixo Chapecó.

- Pedologia e Aptidão Agrícola das Terras:

Materiais e Métodos e Pedologia.

- Áreas de Risco:

Áreas de Risco à Erosão, Áreas de Risco a Alagamentos e Desastres Naturais.

- Recursos Hídricos:

Caracterização Física da Bacia Hidrográfica, Regime Hidrológico, Pluviometria, Fluviometria, Hidrossedimentologia e Usos Consuntivos.

- Qualidade da Água:

Fitoplâncton, Zooplâncton, Macroinvertebrados Bentônicos, Macrófitas Aquáticas, Histórico dos Problemas da Qualidade da Água, Variáveis Físicas, Químicas e Microbiológicas.

De acordo com o Diagnóstico apresentado no **Meio Biótico** (Capítulo 6.2 Meio Biótico - página 622 a 822) foram abordados os seguintes aspectos:

- Flora, Vegetação e Análise da Paisagem:

Metodologia, Caracterização Fitogeográfica, Caracterização Fitofisionômica, Espécies da Flora de Interesse para Conservação, Áreas de Interesse para Conservação, Mapeamento da Vegetação e Uso do Solo e Métricas da Paisagem.

- Fauna Terrestre e Semi-aquática:

Dados Secundários, Dados Primários, Nomenclatura das Espécies, Análise dos Dados, Espécies Ameaçadas, Raras e Endêmicas, Fauna do Baixo Chapecó (Anfíbios, Répteis,

[redacted]

Aves, Mamíferos), Análise de Similaridade e Pontos Relevantes para a Conservação da Fauna.

- Ictiofauna:

Pontos Amostrados, Avaliação da Comunidade de Peixes, Avaliação de Ovos e Larvas – Ictioplâncton, Avaliação da Atividade Pesqueira e Análise de Correlação Entre os Dados de Limnologia e Biológicos.

Com relação a Flora a Bacia do rio Chapecó - Trecho Baixo Chapecó abrange a Floresta Estacional Decidual (em cotas até 600 m de altitude) e a Floresta Ombrófila Mista (acima de 600 m de altitude), sendo que nas Áreas de Influência Direta dos aproveitamentos ocorre apenas a Floresta Estacional Decidual. De maior destaque na Área de Influência Regional estão os remanescentes florestais da TI Xapecó que possuem caráter primário, conforme apresentado na AAI.

Relacionado a fauna terrestre e semiaquática (anfíbios, répteis, aves e mamíferos), segundo diagnóstico os dados primários e secundários indicaram a ocorrência ou possibilidade de ocorrência de uma riqueza de 32 espécies de anfíbios, 36 de répteis, 389 de aves e 93 de mamíferos. Dentre essas, encontram-se ameaçadas em nível estadual ou nacional: 4 anfíbios, 1 réptil, 11 aves e 14 mamíferos. Atualmente, as áreas mais significativas para a fauna são os maiores fragmentos florestais restantes, com destaque para a área florestal da TI Xapecó.

Os resultados relacionados à flora e fauna corroboram a importância da conservação dos remanescentes florestais localizados na TI Xapecó, que conforme mencionado na página 699, abriga o maior remanescente de Floresta Estacional Decidual do Estado de Santa Catarina, possuindo 7.410,06 ha de florestas predominantemente primárias na área da Bacia do rio Chapecó – Trecho Baixo Chapecó. Estes remanescentes representam bancos de diversidade genética da flora e fauna que influenciam nos fluxos gênicos dos remanescentes florestais secundários, gerando incrementos de espécies nestes.

O diagnóstico da Ictiofauna abrangeu além de dados secundários, três campanhas de campo em 15 pontos amostrais ao longo dos rios Chapecó e Chapecozinho, sendo uma

[redacted]

na primavera/2013 e outras duas no verão 2013/2014, avaliando também recursos pesqueiros, ictioplâncton (contemplou campanhas adicionais semanais em três pontos - out/13-fev/14), avaliação da rota migratória, locais de desova, de reprodução e criadouros existentes.

Há presença de peixes migradores (*Pimelodus maculatus* - P1 e P10, e *Leporinus obtisidens* - P12) realizando reprodução na área em estudo, corroborando com outros estudos já realizados na bacia do rio Chapecó, os quais demonstram a ocorrência no trecho de espécies reofílicas. Conforme mencionado na página 824 os dados das variações espaciais, nictemerais e temporais das densidades dos ovos e larvas nas amostragens semanais (outubro/2013 a fevereiro/2014) indicam o rio Chapecó em seus trechos mais baixo, bem como o rio Chapecozinho, importantes para migração reprodutiva.

De acordo com o Diagnóstico apresentado no **Meio Socioeconômico** (Capítulo 6.3 Socioeconomia - página 825 a 946) foram abordados os seguintes aspectos:

- Organização Política e Territorial:

Contextualização Histórica dos Processos de Ocupação, Acessibilidade, Dinâmica Demográfica e Estrutura Fundiária.

- Base Econômica:

Setor Primário, Secundário e Terciário.

- Modos de Vida:

Fluxo Migratório, Condições de Vida, Saúde, Educação, Infraestrutura Básica, Religião e Atividade Pesqueira.

- Formas de Organização Socioeconômica Predominantes:

Associativismos, Sindicatos e Movimentos Sociais.

- Comunidades Indígenas:

Terra Indígena Araçaí e Terra Indígena Xapecó.

- Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico:

[redacted]

Caracterização Pré-colonial e Caracterização Colonial e Pós-colonial.

O diagnóstico socioeconômico contemplou a caracterização da região, considerando os 43 municípios que compõe este trecho da bacia hidrográfica e 14 municípios encontram-se circunvizinhos aos aproveitamentos hidrelétricos sob avaliação, ou seja, limítrofes ao rio Chapecó e Chapecozinho, a saber: São Domingos, Ipuaçu, Entre Rios, Lajeado Grande, Xanxerê, Marema, Quilombo, Coronel Freitas, Águas Frias, Nova Itaberaba, Nova Erechim, Saudades, Águas de Chapecó e São Carlos.

Foram abordados os aspectos: organização política e territorial; base econômica; modos de vida; formas e organização socioeconômicas predominantes, além do Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico e das Comunidades Tradicionais (Quilombolas, Ribeirinhos e Comunidades Indígenas).

Os municípios apresentam características homogêneas quanto aos seus aspectos territoriais e espaciais uma vez que se localizam na mesorregião do Oeste de Santa Catarina, sendo que 36 encontram-se na macrorregião do Oeste Catarinense e sete deles integram a macrorregião do Extremo Oeste Catarinense. Ressalta-se que a concentração de serviços públicos, produtos e núcleos comerciais, centralizam-se nos municípios de Chapecó e Xanxerê, que se caracterizam como pólos regionais.

Conforme AAI nos 14 municípios observa-se que as propriedades que margeiam o trecho de estudo compõem a faixa de até 50 hectares, considerando-as pequenas propriedades de acordo com a média do módulo fiscal da região, onde prevalecem as categorias de uso agropastoril e vegetação nas áreas possivelmente atingidas. Os principais usos da água são a dessedentação animal, abastecimento urbano, abastecimento para produção rural e recreação.

A Tabela 10.3.8 Perfil das propriedades por aproveitamento hidrelétrico (página 1391) apresentou sucintamente as características socioeconômicas das propriedades atingidas por aproveitamento hidrelétrico, porém os mesmos deverão ser confirmados na fase de EIA/RIMA durante a realização do Cadastro Socioeconômico.

Ressalta-se a existência de duas terras indígenas (TI) localizadas no trecho Baixo Chapecó, Terra Indígena Araçaí (declarada, porém encontra-se em processo de

[redacted]

regularização fundiária) e a Terra Indígena Xapecó (homologada e reconhecida desde 1902). Estas TIs deverão ser abordadas em estudos ambientais posteriores e necessários para o licenciamento ambiental de cada empreendimento que afete uma TI, conforme Portaria Interministerial N° 60 de 24 de março de 2015.

Após o diagnóstico foi realizada a **Avaliação Ambiental Distribuída (AAD)** compartimentalizando o trecho do estudo em três compartimentos (C1, C2 e C3), considerando as variáveis delimitadoras de Hipsometria, Declividade, Modelo Sombreado do Terreno e Mapeamento Geomorfológico. Após a compartimentalização foram selecionados os Indicadores de Sensibilidade Ambiental e Variáveis de Análise e realizado o mapeamento das sensibilidades ambientais, conforme apresentado nas páginas 977 a 1046.

3. DOS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS CONSTATADOS

O Capítulo 10 Avaliação Ambiental Integrada (AAI) (página 1358 a 1483) identificou os impactos advindos diante da implantação dos 09 (nove) aproveitamentos hidrelétricos (Águas de Chapecó, Porto Ferreira, Nova Erechim, Santo Antônio, Foz do Xaxim, Foz do Chapecozinho, Saudade, Marema e Nova União), considerando os componentes sínteses: Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquáticos; Meio Físico e Ecossistemas Terrestres e Socioeconomia.

Os impactos identificados para cada meio foram:

- **Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquáticos**: Alteração da Qualidade da Água, Bloqueio da Migração de Peixes, Perda de Habitat para Ictiofauna, Perda de Variabilidade Genética da População Ictiofaunística, Alterações no Regime Hídrico para Ictiofauna no trecho de Jusante, Alterações da Velocidade de Água para Ictiofauna, Alteração das Condições Ambientais de Cachoeiras para Fauna Terrestre e Semi-aquática, Perda de Mata Ciliar de Pequenos Tributários para Anfíbios, Perda de Habitat para *Phrynops williamsi* (cágado-rajado), Alteração do Regime Hídrico e Alteração no Transporte de Sedimentos.

[redacted]

- **Meio Físico e Ecossistemas Terrestres**: Perda de Cobertura Vegetal Nativa, Interferência em Áreas de Interesse para a Conservação, Perda de Área dos Fragmentos Florestais Relevantes para Fauna Terrestre, Perda de Mata Ciliar para Espécies de Hábitos Florestais e Generalistas e Potencialização das Áreas de Risco a Alagamento.

- **Socioeconomia**: Interferência sobre Componente Indígena, Interferência sobre Elementos Arqueológicos e Históricos, Perdas de área de Potencial Uso Agropastoril, Deslocamento Compulsório das Famílias, Interferência sobre o Modo de Vida da População, Perda de Áreas de Potencial Minerário, Alteração de Paisagem e Alteração nas arrecadações municipais e tributárias

Durante os estudos realizados foram constatadas espécies migradoras, (*Pimelodus maculatus* e *Leporinus obtusidens*), no trecho do Baixo Chapecó, as quais devem ser monitoradas durante os estudos ambientais. Um dos grandes impactos a serem considerados é o bloqueio da migração de peixes, tanto no contexto do aproveitamento hidrelétrico, tanto como o impacto cumulativo relacionado também com a perda da variabilidade genética para ictiofauna o qual deve ser melhor estudado. Deve ser considera a altura dos barramentos e o tempo de residência da água nos projetos de engenharia, bem como aprofundamento de estudos relacionados ao ictioplâncton, indicado também no Capítulo 11 – Diretrizes e Recomendações.

Relacionado ao Meio Socioeconômico também foram observados impactos sociais relevantes, junto aos aproveitamentos hidrelétricos Nova União, Marema e Foz do Chapecozinho, com a interferência direta na Terra Indígena Xapecó e a proximidade com a TI dos Aproveitamos Foz do Xaxim e Saudade.

O Capítulo da AAI avaliou também os efeitos cumulativos e sinérgicos decorrentes dos impactos dos aproveitamentos hidrelétricos no horizonte temporal de 10 a 20 anos, conforme apresentado no subcapítulo 10.7 Efeitos Cumulativos e Sinérgicos dos Impactos na Bacia do rio Chapecó – Trecho Baixo Chapecó, a partir da página 1460.

4. SOLUÇÕES PARA A MITIGAÇÃO DOS IMPACTOS

[redacted]

A AAI aponta que devido à existência de ictiofauna migradora, à inexistência de trechos de rio mantido livres de barramentos e à existência de comunidades junto às margens, a altura e a posição dos barramentos foram discutidos, chegando a soluções sem interferência entre aproveitamentos, que reduziram significativamente os impactos.

As soluções foram indicadas nos aproveitamentos que podem não ter impacto direto na Terra Indígena Xapecó, pois o caso específico da AHE Foz do Xaxim a interferência foi possível ser eliminada na proposição de melhoria do projeto de engenharia.

Conforme indicado no Capítulo 10, Avaliação Ambiental Integrada (AAI), alguns aproveitamentos hidrelétricos foram reanalisados a fim de minimizar os impactos socioambientais identificados tanto na âmbito da Revisão da Divisão de Quedas do Baixo Chapecó realizada pela empresa ENGEVIX em 2007, como no estudo da Avaliação Ambiental Integrada (AAI) da Bacia do Chapecó – Trecho Baixo Chapecó, conforme apresentado no Capítulo 10.1, Melhorias e Otimizações dos Aproveitamentos Hidrelétricos (página 1359 a 1366).

Além das melhorias e otimizações propostas na AAI, os empreendedores apresentaram nas respostas à Informação Técnica GELRH nº 03/2016, por meio do protocolo nº 48188/2016 e protocolo nº 50843/2016 o Volume Complementar e Caderno de Desenhos (Volume III), com a indicação técnica das melhorias de projetos relacionados principalmente aos aspectos de altura dos barramentos (desnível artificial provocado), tempo de residência e área inundada dos reservatórios, trechos de vazão reduzida e trechos livres, conforme descrito a seguir:

4.1. AHE Águas do Chapecó

Conforme página 20 do Volume Complementar e Caderno de Desenhos - respostas à Informação Técnica GELRH nº 03/2016 (Volume III) está sendo proposto o rebaixamento do nível de água máximo normal do reservatório em 2 m, ou seja, da EL. 242,00 m para a El. 240,00 m e deslocamento do eixo do barramento 700 m para montante. Com estas duas revisões foi reduzido a altura da barragem para 13 m, o reservatório passa a ter área total de 3,26 km², a área inundada resulta em 0,95 km², a

[redacted]

extensão do reservatório passa para 11 km e não inunda a foz do rio Saudades. O tempo de residência é extremamente baixo, 0,8 dias.

Juntamente a proposta de eliminação do TVR na AHE Porto Ferreira, o rio Chapecó a montante do AHE Águas do Chapecó terá 21 km de trecho livre a montante e 11 km a jusante.

As melhorias propostas, junto com o mecanismo de transposição de ictiofauna (MTI), que deve ser analisado no âmbito do EIA/RIMA, viabiliza a implantação do AHE Águas do Chapecó.

A Tabela 1 apresenta o histórico referente a alteração de projeto de engenharia proposto.

CARACTERÍSTICAS	INVENTÁRIO	AAI	PROPOSTA
Potência (MW)	42	41	43
Localização da foz (km)	9	10,34	11,07
NA máx. normal (m)	242	242	240
NA jusante (m)	226	223	224
Desnível artificial da barragem (m)	16	19	13
Comprimento do reservatório (km)	23	24,8	10,7
Volume do reservatório (hm³)	109,2	26,64	14,85
Área do reservatório (km²)	16,36	5,6	3,26
Área inundada (km²)		1,54	0,95
Profundidade Média (m)	7	8	5
TVR (km)	0	0	0
Trechos Livres a jusante (km)	10,34	10,34	11,07
T residência (dias)	5,6	1,4	0,8

Tabela 1. Evolução da concepção da AHE Águas de Chapecó. A solução graficamente está indicada no AAI do Baixo Chapecó

4.2. AHE Porto Ferreira

Conforme página 21 do Volume Complementar e Caderno de Desenhos - respostas à Informação Técnica GELRH nº 03/2016 (Volume III) está sendo proposto a eliminação do TVR, deslocando a casa de força junto à barragem eliminando também problemas como o da captação de água para abastecimento de Planalto Alegre. Energeticamente

em contrapartida à perda de queda neste aproveitamento, não haveria a necessidade de manutenção de vazão remanescente, o que compensa a perda relativamente pequena de perda de queda natural.

Juntamente a alternativa proposta para o AHE Águas de Chapecó, as soluções conjuntamente permitem a manutenção de 21 km de trecho livre a jusante do AHE Porto Ferreira.

As melhorias propostas, junto com o mecanismo de transposição de ictiofauna (MTI), que deve ser analisado no âmbito do EIA/RIMA nesse e no aproveitamento de jusante, viabiliza a implantação do AHE Porto Ferreira.

A Tabela 2 apresenta o histórico referente a alteração de projeto de engenharia proposto.

CARACTERÍSTICAS	INVENTÁRIO	AAI	PROPOSTA
Potência (MW)	49,3	49,3	40
Localização da foz (km)	45	45	42,9
NA máx. normal (m)	264	264	264
NA jusante (m)	242	242	248
Desnível artificial da barragem (m)	11	11	16
Comprimento do reservatório (km)	14	14	20
Volume do reservatório (hm³)	15	15	43,33
Área do reservatório (km²)	7,26	7,26	6,23
Área inundada (km²)			2,95
Profundidade Média (m)	5	5	7
TVR (km)	10,2	10,2	0
Trechos Livres a jusante (km)	0	0	21,13
T residência (dias)	0,8	0,8	2,5

Tabela 2. Evolução da concepção da AHE Porto Ferreira. A solução graficamente está indicada no AAI do Trecho do Baixo Chapecó

4.3. AHE Nova Erechim

[redacted]

Conforme página 22 do Volume Complementar e Caderno de Desenhos - respostas à Informação Técnica GELRH nº 03/2016 (Volume III) foi indicado a locação do eixo do barramento do AHE Nova Erechim em 0,54 km para jusante, de modo a efetivamente a possibilitar o aproveitamento dos 10 m previstos nos estudos de Inventário, e eliminando a derivação indicada nos estudos de inventário.

O reservatório passa a ter área total de 1,71 km², área inundada de 0,61 km² e extensão de 7,75 km. Este aproveitamento de baixa queda não apresenta trecho livre de rio a montante e a jusante. O tempo de residência no reservatório é de 12 horas.

As melhorias propostas (Tabela 3), junto com o mecanismo de transposição de ictiofauna (MTI), que deve ser analisado no âmbito do EIA/RIMA nesse e no aproveitamento de jusante, viabiliza a implantação do AHE Nova Erexim.

CARACTERÍSTICAS	INVENTÁRIO	AAI	PROPOSTA
Potência (MW)	18,5	22	22
Localização da foz (km)	64	65,38	63,84
NA máx. normal (m)	274	274	274
NA jusante (m)	264	264	264
Desnível artificial da barragem (m)	5	10	10
Comprimento do reservatório (km)	5	6,21	7,75
Volume do reservatório (hm³)	14	6,19	8,567
Área do reservatório (km²)	2,13	1,51	1,71
Área inundada (km²)		0,5	0,61
Profundidade Média (m)	2	4	4
TVR (km)	8,2	0	0
Trechos Livres a jusante (km)	0	0	0
T residência (dias)	0,8	0,4	0,5

Tabela 3. Evolução da concepção da AHE Nova Erechim. A solução graficamente está indicada no AAI do Baixo Chapecó

4.4. AHE Santo Antônio

[redacted]

Conforme página 23 do Volume Complementar e Caderno de Desenhos - respostas à Informação Técnica GELRH nº 03/2016 (Volume III) foi indicado a evolução das características principais desta hidrelétrica, que com derivação aproveita uma queda natural de 22,7 m, ao longo de uma alça do rio, TVR de 7,25 km, na concepção do inventário, contendo ainda um barramento com 16,80 m de altura efetiva, que para a redução de impactos à ictiofauna teve rebaixamento proposto no nível de água máximo normal do reservatório da El. 313,00 m para a El. 305,00 m, ou seja, redução da altura do barramento para 8,8 m, comparável com o desnível natural de água de 6 m existente no Salto Cairú.

Para manter o TVR além da manutenção da vazão sanitária $Q_{7,10}$, foi proposto se necessário a implantação pequenos diques para evitar empoçamentos ao longo da calha do rio. As soluções propostas em conjunto com a proposição para a AHE Foz do Xaxim mantém um trecho livre significativo a montante de 16,84 km de extensão.

Como resultados destas alterações, o tempo de residência reduziu de 2,2 dias para 12 horas, a área inundada de 485 ha para 201 ha, o comprimento do reservatório de 15 km para 9 km de extensão, eliminando os impactos sobre a infraestrutura viária e na comunidade de Simões Lopes.

Este mecanismo deverá utilizar a vazão sanitária, trazendo eficiência indiscutível, e por ser esta vazão cinco vezes o que seria necessário em uma escada de peixe convencional.

As melhorias propostas (Tabela 4), junto com o mecanismo de transposição de ictiofauna (MTI), que deve ser analisado no âmbito do EIA/RIMA nesse e nos aproveitamentos de jusante, viabiliza a implantação do AHE Santo Antonio.

CARACTERÍSTICAS	INVENTÁRIO	AAI	PROPOSTA
Potência (MW)	84,3	83,1	40
Localização da foz (km)	80	80	79,63
NA máx. normal (m)	313	313	305
NA jusante (m)	274	274	274
Desnível artificial da barragem (m)	19	16,8	8,8
Comprimento do reservatório (km)	15	15	9,03
Volume do reservatório (hm³)	93,3	31,94	7,48

[redacted]

Área do reservatório (km²)	5,25	4,85	2,01
Área inundada (km²)		2,23	0,55
Profundidade Média (m)	8	7	3
TVR (km)	9,1	7,25	7,25
Trechos Livres a jusante (km)	0	0	0
T residência (dias)	6,2	2,2	0,5

Tabela 4. Evolução da concepção da AHE Santo Antônio. A solução graficamente está indicada no AAI do Baixo Chapecó

4.5. AHE Foz do Xaxim

Conforme página 25 do Volume Complementar e Caderno de Desenhos - respostas à Informação Técnica GELRH nº 03/2016 (Volume III) a tabela indica a evolução das características principais desse aproveitamento, onde foi proposto o rebaixamento do nível de água máximo normal do reservatório da El. 345,00 m para a El. 336,50 m. e o deslocamento do eixo do barramento do km 97 para o km 105,5.

Nesta condição, a altura do barramento será de 15,5 m, a área do reservatório será reduzida de 9 km² para 4,8 km² e o tempo de residência reduzido de 13,9 dias para 2,2 dias. O desnível remanescente a montante, com o reservatório nesta elevação, cria um trecho livre de 8,78 km.

Esta solução em conjunto com a alternativa de arranjo já apresentado para o AHE Santo Antônio, mantém o trecho livre significativo a jusante de 16,84 km.

O rebaixamento do nível de água máximo normal do reservatório e deslocamento do eixo se fez necessária em função do forte impeditivo à ictiofauna apresentado no arranjo apresentado nos Estudos de Inventário, impacto social no trecho de jusante e impacto direto na TI Xapecó.

As melhorias propostas (Tabela 5), junto com o mecanismo de transposição de ictiofauna (MTI), que deve ser analisado no âmbito do EIA/RIMA nesse e nos aproveitamentos de jusante, viabiliza a implantação do AHE Foz do Xaxim.

[redacted]

CARACTERÍSTICAS	INVENTÁRIO	AAI	PROPOSTA
Potência (MW)	63,2	36	29
Localização da foz (km)	97	105,5	105,5
NA máx. normal (m)	345	340	336,5
NA jusante (m)	315	320	320
Desnível artificial da barragem (m)	30	19	15,5
Comprimento do reservatório (km)	37,94	23,3	20,2
Volume do reservatório (hm^3)	202,4	50,21	30,708
Área do reservatório (km^2)	9,01	6,56	4,8
Área inundada (km^2)		4,1	2,57
Profundidade Média (m)	12	8	6
TVR (km)	0	0	0
Trechos Livres a jusante (km)	1,8	10,5	16,84
T residência (dias)	13,9	3,7	2,24

Tabela 5. Evolução da concepção da AHE Foz do Xaxim. A solução graficamente está indicada no AAI do Baixo Chapecó

4.6. AHE Saudade

Conforme página 27 do Volume Complementar e Caderno de Desenhos - respostas à Informação Técnica GELRH nº 03/2016 (Volume III) as características principais desta hidrelétrica, que para a viabilização socioambiental os estudos de AAI foram realizados já com arranjo do AHE Saudade sem a inundação do vale do rio Saudade. Com o deslocamento do eixo do barramento para montante da foz do rio Saudade a área total do reservatório passou de 424 ha para 211 ha.

O não barramento do rio Saudades possibilitará a manutenção de toda sua afluência natural no trecho de vazão reduzida do AHE Saudade reduzindo significativamente o impacto da derivação.

O Salto Saudade, a jusante desta confluência, é intransponível naturalmente à migração dos peixes, assim não existe neste a necessidade de proposição de um MTI.

[redacted]

A proposição para redução (Tabela 6) do impacto indicada como otimização no AAI foi a abdicação de aproveitamento de parte da queda natural, com a implantação da casa de força à 1,5 km a jusante da barragem, reduzindo assim o TVR anteriormente proposto de 9,1 km.

Para a das condições aquáticas junto ao TVR, que terá disponibilidade da afluência natural do Rio Saudade, a vazão sanitária no barramento do AHE Saudade no mínimo o critério atual correspondente a vazão $Q_{7,10}$.

A solução apresentada para o AHE Saudade permitirá a manutenção da vila Saudade viabilizando a implantação do AHE Saudade.

CARACTERÍSTICAS	INVENTÁRIO	AAI	PROPOSTA
Potência (MW)	61,4	46	29
Localização da foz (km)	153	153,75	153,75
NA máx. normal (m)	427	427	427
NA jusante (m)	366	366	385
Desnível artificial da barragem (m)	23	14	14
Comprimento do reservatório (km)	9	9,2	9,2
Volume do reservatório (hm³)	18,13	18,77	18,768
Área do reservatório (km²)	4,24	2,11	2,11
Área inundada (km²)		1,42	1,42
Profundidade Média (m)	10	6	6
TVR (km)	9,5	9,1	1,5
Trechos Livres a jusante (km)	0	0	7,6
T residência (dias)	2,1	2,6	2,6

Tabela 6. Evolução da concepção da AHE Saudade. A solução graficamente está indicada no AAI do Baixo Chapecó

A partir das melhorias propostas na Avaliação Ambiental Integrada e no Volume Complementar e Caderno de Desenhos - respostas à Informação Técnica GELRH nº 03/2016 (Volume III), conforme evidenciado acima, é fundamental o aprofundamento

técnico nas próximas fases de licenciamento ambiental a fim de viabilizar cada aproveitamento hidrelétrico e minimizar os impactos identificados.

Dessa forma, deve ser avaliado os principais aspectos nos projetos: Altura dos barramentos, Tempo de residência, Trechos de Vazão Reduzida, manutenção de trechos livres a montante e jusante e Foz de afluentes livres de inundação, entre outros aspectos que visam a melhoria ambiental da área.

5. Condicionantes

As melhorias indicadas no AAI deverão ser apresentadas no âmbito do licenciamento ambiental de cada aproveitamento hidrelétrico e devem ser consideradas todas as Diretrizes e Recomendações conforme descrito no Capítulo 11 da AAI (página 1490 a 1503), além do atendimento as legislações ambientais relacionadas ao licenciamento de aproveitamentos hidrelétricos.

I. No âmbito de licenciamento ambiental dos aproveitamentos hidrelétricos é fundamental a padronização perante a FATMA do Termo de Referência para o desenvolvimento dos estudos de licenciamento ambiental visando a obtenção de LAP.

II. Os estudos ambientais devem atender as legislações e ritos ambientais conforme legislações aplicáveis: CONAMA Nº 001 de 23/01/1986, CONAMA Nº 237 de 19/12/1997 e Resolução CONSEMA/SC Nº 01 de 2006 que regulamenta os procedimentos relacionados ao licenciamento ambiental de empreendimentos que apresentem significativo impacto ambiental; Instrução Normativa da FATMA Nº 44 (atualizada pela em março de 2012), que define a documentação necessária ao licenciamento e estabelece critérios para a apresentação dos planos, programas e projetos ambientais para implantação de atividades de produção de energia hidrelétrica, entre outras pertinentes ao objeto de licenciamento de Usinas Hidrelétricas.

III. Quanto aos Aproveitamentos Hidrelétricos localizados na área de interferência das Terras Indígenas Xapecó e Araçaí, conforme os limites citados na Portaria

[redacted]

Interministerial N° 60 de 24 de março de 2015, deverá ser respeitado e atendido os trâmites legais e licenciamento do IBAMA.

IV. No âmbito do EIA/RIMA deve ser considerado:

1. Protocolo padronizado de levantamento e monitoramento da fauna aquática e semiaquática que seja aplicado a todos os empreendimentos, permitindo a comparação direta dos dados.
2. Identificação e acompanhamento de pontos de ocorrência de anfíbios ameaçados de extinção, incluindo a população de *Limnomedusa macroglossa* (rã-do-rio) no Salto Saudade.
3. Desenvolver monitoramento populacional com captura, marcação e recaptura de *Phrynops williamsi* (cágado-rajado) visando à obtenção de dados sobre sua área de vida, densidade populacional, entre outros parâmetros ecológicos, de modo a permitir uma avaliação adequada do impacto de hidrelétricas sobre a espécie e a indicação das medidas mitigadoras e/ou compensatórias.
4. Identificar e monitorar a ocorrência de macrófitas aquáticas, a fim de propor medidas preventivas para a qualidade da água
5. Avaliar a condição de vazão remanescente do Salto Saudade suficiente para manter a beleza cênica e manutenção da biota, observando o comportamento hídrico do rio em função da sazonalidade regional.
6. No âmbito dos aspectos relacionados à ictiofauna, promover a reavaliação da altura de alguns barramentos, quando possível, de modo a promover maior eficiência dos mecanismos de transposição de peixes. Viabilizar o incremento energético minimizando a influência no regime de cheias na rota migratória, permitindo as desovas e o desenvolvimento de formas jovens, bem como a disponibilidade de alimento bentônico. Da mesma forma, contribuirá com a diminuição da mortandade na passagem do ambiente represado para o trecho de jusante (taxa depende da altura do vertedouro, tipo de turbina e condições de operação).

[redacted]

7. Avaliar necessidade de desenvolvimento de estruturas civis nas áreas adjacentes ao barramento que não promovam a supersaturação de gases atmosféricos à água vertida (níveis de saturação do oxigênio acima de 300% podem resultar em massiva mortalidade aos peixes), evitando assim níveis letais (Síndrome da Bolha Gasosa - SBG).
8. Avaliar criteriosamente as vazões a serem destinadas aos Trechos de Vazão Reduzida dos aproveitamentos, incorporando mecanismos (pequenos taludes) e/ou estratégias (criação de canais preferenciais), quando necessário, para redução das áreas isoladas e/ou rasas, que possam aprisionar indivíduos, proporcionando assim menores impactos a ictiofauna nestes trechos do rio.
9. Avaliar a inserção do conceito de manutenção das populações viáveis para cada empreendimento, conforme Pompeu, Agostinho & Pelicice (2012).
10. Em face do conceito de manutenção das populações viáveis para cada empreendimento de acordo com Pompeu, Agostinho & Pelicice (2012), é importante intensificar os estudos de ictioplâncton com definição de um protocolo padronizado para monitoramento populacional em cada segmento, o qual deve incluir captura, marcação e recaptura de indivíduos das espécies migradoras e espécies consideradas indicadoras ambientais, bem como demais indicações presentes nas Diretrizes e Recomendações da AAI.
11. Realizar estudos para avaliar locais de desova/reprodução nos tributários a jusante da confluência Chapecó/Uruguai tais como – rio do Mel, rio das Antas, rio Macaco Branco e Peperi-Guaçu.
12. Atender diretrizes da agência reguladora quanto ao monitoramento hidrossedimentológico dos aproveitamentos, buscando o controle do assoreamento dos reservatórios.
13. Na fase de estudos de viabilidade considerar a situação de estiagem na bacia e monitorar o volume de água superficial e subterrânea.

[redacted]9

14. Implantar na fase de operação dos aproveitamentos hidrelétricos monitoramento periódico da balneabilidade nas áreas determinadas como balneáveis, conforme zoneamento do Plano de Conservação, Uso e Ocupação do Entorno do Reservatório.
15. Executar monitoramento periódico da qualidade da água, incluindo tributários.
16. Executar, no âmbito dos estudos de licenciamento ambiental, Modelagem Ambiental da Qualidade da Água.
17. Elaborar, sob atendimento da Portaria FATMA Nº 229/2012, programa de monitoramento e prevenção da expansão da invasão biológica da espécie exótica *Limnoperna fortunei* (mexilhão dourado).
18. Avaliar, no âmbito dos estudos ambientais para o licenciamento, as possíveis interferências que a implantação dos aproveitamentos hidrelétricos causarão sobre as fontes de águas termais presentes nos municípios de Águas de Chapecó, São Carlos e Quilombo.
19. Apoiar na melhoria da rede de monitoramento hidrológico, envolvendo adensamento da rede e melhoria dos dados de qualidade e de quantidade de água da bacia, monitoramento climático, fluviométrico e sedimentométrico, essenciais para a construção de um sistema de informação sólido.
20. Apoiar na estruturação, consolidação e atualização periódica dos sistemas de informações sobre recursos hídricos dos órgãos gestores de recursos hídricos na bacia, para dar suporte à gestão da água de maneira integrada nas unidades envolvidas na bacia hidrográfica, e no caso específico da área em estudo.
21. No contexto de conflitos estabelecidos e de cenários de ampliação do uso intensivo da água na bacia, consolidar a outorga dos recursos hídricos como instrumento de gestão, visto seu potencial de orientar a solução de conflitos existentes e de impedir ou minimizar o surgimento de conflitos futuros.

[redacted]

22. No âmbito dos estudos para licenciamento ambiental, definir um protocolo padronizado de levantamento e monitoramento da fauna terrestre que seja aplicado a todos os empreendimentos, permitindo a comparação direta dos dados.
23. No âmbito dos estudos ambientais preverem a não supressão das áreas utilizadas como dormitório de aves, exceto no caso de alagamento até o topo das árvores.
24. Acompanhamento das aves que utilizam o Salto Saudades, como *Cypseloides senex* (andorinhão) e *Chaetura cinereiventris* (andorinhão-sobre-cinzento) visando verificar a perpetuação das espécies no local em caso de licenciamento do AHE Saudade.
25. Executar a recuperação de áreas degradadas imediatamente após a aquisição fundiária.
26. Em decorrência da presença da produção pecuária familiar na região, recomenda-se que na elaboração dos planos de usos múltiplos dos reservatórios sejam considerados os usos e acessos para a dessedentação dos animais, entre outras práticas locais.
27. Implementar ações de recuperação e conservação ambiental de nascentes e tributários, com abrangência em toda a sub-bacia onde serão implantados os empreendimentos, permitindo a conectividade entre estes.
28. Executar programas de salvamento de germoplasma nas áreas de supressão florestal para aproveitamento do material genético vegetal local, reprodução em viveiros e utilização nos programas de implantação da faixa ciliar e recuperação de áreas degradadas.
29. Utilizar nos programas de implantação da faixa ciliar espécies vegetais de interesse para conservação, tais como mutualistas-chave, ameaçadas de extinção, raras e endêmicas.
30. Implantar uma rede integrada de monitoramento sistemático de transporte de sedimentos, considerando os reservatórios existentes, com

[redacted] 21

a realização de campanhas de levantamentos batimétricos para avaliar o grau de assoreamento.

31. Avaliar áreas mais críticas sob o ponto de vista de erosão na bacia de contribuição dos reservatórios e estimular programas e práticas de conservação de solos de controle de processos erosivos.
32. Incrementar e aperfeiçoar a articulação institucional entre as empresas do setor elétrico e os órgãos responsáveis pelo meio ambiente no sentido de definir mecanismos de compensação ambiental em áreas que sejam estratégicas para a consolidação dos esforços de proteção dos recursos hídricos da bacia.
33. No âmbito dos Planos Ambientais de Conservação e Uso do Entorno dos Reservatórios elaborados para cada empreendimento hidrelétrico, quando dos licenciamentos ambientais, recomendar e estimular para a região de abrangência dos Planos: a adoção de práticas conservacionistas no uso e manejo do solo; o uso de agroquímicos apenas conforme recomendação e acompanhamento técnico e com o descarte adequado das embalagens dos produtos utilizados; aplicação de adubos e corretivos do solo conforme recomendação técnica e com base em análises dos solos; estimular e contribuir para a proteção e conservação de nascentes e de zonas de recarga de aquíferos; manutenção de matas ciliares e recomposição onde forem suprimidas; manutenção de pastagens, adubação, correção do solo e controle de pragas e doenças como forma de proteger os solos contra a erosão e evitar o assoreamento dos corpos hídricos; recuperar áreas degradadas; controlar e quando necessário tratar as cargas orgânicas, afluentes aos cursos d'água, oriundas de atividade pecuária intensiva (confinamento).
34. Aplicar recursos específicos para recuperação e conservação ambiental da bacia hidrográfica por meio, por exemplo, de programas e planos de manejo e conservação de solos e de controle de erosão.
35. Planejar e implantar o reflorestamento de margens e nascentes dos formadores, e a criação de unidades de conservação, principalmente nas

cabeceiras, de forma a reduzir o transporte de sedimentos e formação de processos erosivos.

36. Promover ações para ampliar a conectividade dos remanescentes florestais na bacia, bem como para incrementar a proteção de áreas com relevante interesse para a conservação.
37. Possibilitar estudos de Ecologia da Paisagem, de forma a analisar a conectividade de formações vegetacionais nativas, uso do solo nas APPs e busca de áreas potenciais para relocação de espécies resgatadas.
38. Realizar estudos de forma a analisar a faixa ciliar a ser implementada, respeitando o código florestal, buscando compatibilizar a área de preservação permanente com as fragilidades socioambientais, conectividade de formações vegetacionais e a topografia do terreno.
39. Identificação de Reservas Legais das propriedades nas áreas de influência dos empreendimentos buscando compor corredores de conectividade de ambientes naturais.
40. Promover a articulação institucional entre os empreendedores, governos municipais/estaduais e órgãos de gestão (comitê de bacia), a fim de incrementar e expandir as políticas, planos e programas voltados ao desenvolvimento sustentável.
41. Promover a articulação com a sociedade civil e organizações sociais visando à gestão de possíveis conflitos.
42. Em decorrência da estrutura fundiária caracterizada por pequenas propriedades e pela presença de uma agricultura familiar, recomenda-se que o programa de indenização e reassentamento considerem as peculiaridades deste sistema de produção e modo de vida quanto às relações mantidas nas unidades familiares e no entorno.
43. Avaliar a possibilidade de adequações nos arranjos dos empreendimentos, com vistas a reduzir a afetação das propriedades rurais existentes.
44. No âmbito dos estudos para o licenciamento ambiental, considerar e atender as determinações legais previstas na Portaria Interministerial Nº

[redacted]23

60, de 24 de março de 2015, relacionados aos aspectos indígenas, quilombolas, arqueológicos e bens culturais de competência da FUNAI, Fundação Cultural Palmares e IPHAN.

45. No âmbito dos estudos ambientais, avaliar a interferência sobre o potencial turístico baseado na beleza cênica sobre o Salto Saudade.
46. Considerar como população atingida o conjunto das pessoas afetadas pelos impactos da implantação das hidrelétricas, dentro do polígono do empreendimento ou que possuem relações socioeconômicas com o mesmo, tais como posseiros, usuários, conviventes, trabalhadores rurais, arrendatários, meeiros ou similares.
47. 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;
48. Realizar um programa de negociação transparente, com base na realidade local e com a participação de todos os atores envolvidos, criando um diálogo permanente entre a população atingida e o empreendedor.
49. Realizar acompanhamento e monitoramento socioeconômico da população alvo do programa de negociação.
50. Promover canais de comunicação com a comunidade, como reuniões, debates e seminários, tendo como tema o planejamento ambiental e energético na bacia.
51. Durante a fase de estudos ambientais, garantir a divulgação ampla à comunidade das características dos empreendimentos, impactos e dos programas associados, com detalhes de sua execução e resultados dos programas de monitoramento das condições ambientais.
52. Apoiar a estruturação e fortalecimento dos comitês de bacia.
53. Elaborar convênios que harmonizem os planos, programas e projetos federais, estaduais e municipais previstos para o território e os programas ambientais propostos no âmbito dos estudos de impacto ambiental.

[redacted]

54. No âmbito do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório (PACUERA), avaliar e acordar junto com municipalidades, associações de pescadores, setor de turismo, comitês de bacia, instituições ligadas aos esportes aquáticos e lideranças comunitárias diretrizes do Plano Diretor dos reservatórios, de modo a promover sua integração socioespacial;
55. Colaborar na elaboração ou atualização do Plano Municipal de Saneamento Básico, Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) e Plano Diretor Municipal, quando inexistentes ou desatualizados.
56. Fortalecer a presença de universidades e centros de pesquisas locais formando convênio para criação de acervos dos resultados das campanhas de monitoramento ambiental das usinas.
57. Identificar os cenários de desenvolvimento local nos setores primário, secundário e terciário, por meio de entrevistas junto à administração pública e outras organizações, além da avaliação dos planos, programas e projetos existentes nas diferentes esferas de governo.
58. Considerar não apenas o uso atual na área prevista para implantação do reservatório, mas também as potencialidades (aptidão agrícola e potencial de extração mineral), a fim de se avaliar custos de oportunidade e os benefícios econômicos potenciais segundo diferentes alternativas de uso.
59. Verificar a capacidade de suporte dos municípios ante aos impactos identificados, em especial nos aspectos relacionados à moradia, serviços de saúde e segurança pública.
60. Identificar e caracterizar as comunidades sensíveis, como comunidades quilombolas, pescadores e comunidades extrativistas.

6. ENCAMINHAMENTOS

[redacted] 25

A AAI teve como objetivo verificar a situação atual do Trecho do baixo Chapecó analisando a capacidade de suporte da área com a inserção dos nove aproveitamentos hidrelétricos projetados no Rio Chapecó e Rio Chapecozinho.

Diante dos estudos da Avaliação Ambiental Integrada do Baixo rio Chapecó (AAI) e do objetivo da AAI conclui-se que a viabilidade ambiental dos aproveitamentos hidrelétricos está condicionada no mínimo às melhorias e otimizações nos projetos de engenharia propostos, bem como o atendimento integral a legislação vigente e as diretrizes e recomendações do AAI. O levantamento de dados primários deve ser exaustivamente explorado a fim de se obter respostas técnicas para questionamentos que venham de encontro a viabilidade ambiental e locacional dos AHEs. Estes questionamentos serão elaborados durante os licenciamentos ambientais específicos de cada AHE, levando-se em consideração os meios físico, biótico, socioeconômico e os aspectos sinergéticos apresentados na AAI.

Nesse sentido, devem ser apresentados os estudos de alternativas locacionais para obtenção do Termo de Referência (TR) dos Estudos de Impactos Ambientais (EIA) de cada AHE. O estudo locacional deve comprovar as melhorias do projeto, indicando inclusive outras alternativas além daquelas apresentadas na AAI, deve conter a reavaliação da altura de barramentos, avaliar os trechos de vazão reduzida de modo a possibilitar as condições mínimas para a manutenção da biota e dos usos múltiplos da água, avaliar o tempo de residência e área inundada dos reservatórios e trechos livres.

Considerando o registro de espécies de peixes migradores de longa distância na AAI, após o diagnóstico da comunidade ictiotiofaunística de cada aproveitamento, deve-se apresentar Mecanismos de Transposição de Peixes (MTP) inseridos nos projetos executivos. Os estudos sobre a ictiofauna deverão ser realizados conjuntamente entre empreendimentos para dinamizar e facilitar avaliação desta Fundação.

7. DOCUMENTOS QUE SUBSIDIARAM ESTA INFORMAÇÃO TÉCNICA

1. Termo de Referência - Ofício DILIC/GEAIA/GELRH N° 2.466 de 02/08/2012

[redacted]

2. Termo de Referência para elaboração da Avaliação Ambiental Integrada da Bacia Hidrográfica no estado de Santa Catarina aprovado pela Portaria Nº 68 da FATMA de 14/05/2014.
3. Avaliação Ambiental Integrada da Bacia do rio Chapecó – Trecho Baixo Chapecó – (Protocolo Nº 16.446/2015 em 27/05/2015)
4. Audiência Pública em 26/11/2015, às 19:00 horas no município de Águas Frias.
5. Informação Técnica GELRH Nº 03/2016, por meio do Oficio DILIC/GELRH nº 1374
6. Respostas à Informação Técnica GELRH Nº 03/2016 (Protocolo Nº 48188/2016) em 16/11/2016

É a informação.

Florianópolis, 24 de maio de 2017

[redacted]