

INFORMAÇÃO TÉCNICA n° 723/2023/IMA/GELOP

Florianópolis, 17 de março de 2023.

Assunto: **Avaliação Integrada de Bacia Hidrográfica (AIBH) - Rio Caveiras**

Referência

Processo SGPe FATMA 52711/2018 que solicita análise técnica e aprovação da Avaliação Integrada da Bacia Hidrográfica do rio Caveiras, requisito precedente e subsidiador à avaliação de Licença Ambiental Prévia para os AHEs projetados para a bacia, conforme estabelece a Lei N° 14.652 de 13 de janeiro de 2009.

Processo SGPe IMA 47553/2022, que apresenta resposta às solicitações da Informação Técnica 45/2022/IMA/GELOP de 08 de agosto de 2022.

Processo SGPe IMA 5226/2023, que apresenta resposta às solicitações da Informação Técnica 72/2022/IMA/GELOP de 26 de outubro de 2022.

Análise Técnica

Dentre as vulnerabilidades, fragilidades e sensibilidades da bacia do rio Caveiras contempla-se o Sistema de Aquífero Guarani (SAG) e suas áreas de recarga direta. Ademais, o SAG constitui recurso hídrico de uso atual e potencial. Portanto, fica clara a obrigação da avaliação dos potenciais impactos relacionados às áreas de afloramento da Formação Botucatu e áreas de recarga do SAG decorrentes da implantação dos AHEs na AIBH. A importância e necessidade de complementação do estudo com inclusão de informações sobre o afloramento da Formação Botucatu e a importância do SAG e áreas de recarga direta do SAG foram expostas pela IT 45/2022/IMA/GELOP e reiteradas na IT 72/2022/IMA/GELOP.

Nesse sentido, foram solicitadas diversas complementações na IT 45/2022/IMA/GELOP, respondidas parcialmente e reiteradas na IT 72/2022/IMA/GELOP, para as quais foram, então, apresentadas as respostas expostas e analisadas na sequência. Inclusive, na data 21/11/2022 foi realizada uma reunião técnica a pedido do consultor ambiental, nas dependências do IMA, para esclarecimentos de dúvidas das ITs. Apesar de reiteradas as solicitações aqui avaliadas, e realizada uma reunião para dirimir as dúvidas da equipe técnica, a documentação apresentada em resposta não contempla os pedidos da equipe técnica.

Cabe apontar que o ofício enviado em resposta aos questionamentos da IT 72/2022/IMA/GELOP foi assinado somente por um biólogo, e não acompanha nenhuma ART de profissional habilitado às matérias em discussão. As respostas apresentadas no ofício encaminhado a este IMA se baseiam em estudos secundários, de bibliografias disponíveis ao público. Considerando as limitações da resposta apresentada via ofício, informações foram buscadas nos respectivos estudos de origem e outros estudos técnicos aplicados à temática em discussão, a fim de viabilizar a análise pela equipe técnica.

Em resposta à solicitação de **detalhamento da delimitação das áreas de afloramento da Formação Botucatu na bacia e determinação de áreas de recarga direta do SAG**, o administrado apresentou o mapeamento solicitado. Conforme informado na resposta, *“A delimitação das áreas de recarga considerou a metodologia proposta por Scheibe (1986), em escala de 1:100.000, modificado por Steiner (2004) com dados de levantamento de campo, além do mapa de Wildner et al. (2014) e interpretação geológica de imagens de sensoriamento remoto, considerando o relevo sombreado (a partir do MDT obtido pela SDS-SC, resolução 1 x 1 m).”* Além disso, foi apresentado um mapeamento do “Potencial de Recarga do SAG”.

Ademais, foi proposta uma alternativa para o arranjo da PCH A.M. Dias: *“considerando o reservatório com uma razão de área/potência instalada muito elevada, sugere-se limitar o nível de montante a fim de que se diminua a área alagada.”* Na sequência, é exposta uma análise da curva cota área volume (CAV) do reservatório da PCH A M Dias, expondo, graficamente, que até a cota 982,00 m têm-se uma razão de ganho de nível alta em relação a área alagada, e a partir desse ponto a razão diminui. A partir desta análise, o empreendedor conclui que *“fica evidente que se deve considerar essa cota como*

limite máximo de nível de montante para a PCH A.M. Dias.” A alternativa exposta acarreta na redução considerável da área do reservatório, para 6 ha, o que corresponde a menos de 10% da área do projeto original. A avaliação hidrodinâmica da alternativa, por sua vez, indica redução também nas alterações hidrodinâmicas superficiais, já que *“a profundidade média do reservatório proposto na El. 982,00 m atinge cotas similares às obtidas para vazões de cheia no trecho médio a montante do reservatório.”* Por fim, a redução no tamanho do reservatório para 0,201 hm³ (antes 3,355 hm³) acarretou em redução também no seu tempo de residência.

No **mapa geológico estrutural** foram apresentados os fotolineamentos positivos e negativos, traçados por fotointerpretação de imagens de sensoriamento remoto e o MDT da SDS, para toda a bacia do rio Caveiras.

Quanto à avaliação dos pontos de **contaminação potencial e existente das águas superficiais e subterrâneas**, solicitado nas ITs 45/2022/IMA/GELOP e 72/2022/IMA/GELOP, foi apresentado um mapeamento indicando as áreas de silvicultura e agricultura, área industrial de Lages e as principais unidades industriais, e a delimitação da área de afloramento da Formação Botucatu, para toda a bacia do rio Caveiras.

Quanto ao potencial de contaminação das águas superficiais e subterrâneas, **a resposta reforça a importância da preservação das áreas de campos nativos**, e a preocupação crescente com a conversão destas áreas para agricultura, silvicultura e plantação de espécies exóticas utilizadas em áreas de pastagem (forrageiras): *“Além de alterar a paisagem, essas práticas degradam o solo, facilitando o aporte de nutrientes e agroquímicos indesejáveis para a calha do rio Caveiras e também para as águas subterrâneas, visto ao alto potencial de infiltração em áreas de recarga.”* Disserta o administrado também sobre os riscos envolvidos nas atividades agropecuárias, pois a agricultura é fonte potencial de poluição, pois agroquímicos podem ser responsáveis pela liberação de nitrato, fosfato e pesticidas, os quais contribuem para a degradação da qualidade das águas da região. A criação animal, por sua vez, também contribui para a degradação da qualidade da água, pois os produtos farmacêuticos utilizados, como antibióticos, são excretados pelos animais e liberados no ambiente.

Foi solicitado um **Estudo de Vulnerabilidade Geral** à poluição de aquíferos na bacia hidrográfica do rio Caveiras, ao qual, em resposta, foi apresentado mapeamento da **Vulnerabilidade Natural** da bacia do rio Caveiras e também o mapeamento do **Risco à Contaminação**, desenvolvidos pelo Laboratório de Análise Ambiental da UFSC, Projeto Rede Guarani/Serra Geral (RGSG).

Ressalvas quanto à metodologia do referido estudo são pertinentes, haja vista que a metodologia aplicada à elaboração do mapa de vulnerabilidade tem foco nos aquíferos fraturados e foi elaborada para escala estadual. A metodologia aplicada ao estudo é uma alteração do método GOD, que originalmente considera o grau de confinamento hidráulico (livre, confinado, semi-confinado); a litologia da zona vadosa e camadas confinantes; e a profundidade do lençol freático (espessura da zona vadosa). Entretanto, para a elaboração do índice de vulnerabilidade natural foram consideradas a Cobertura de solos, a Densidade de fraturas e as Zonas aquíferas e, além disso, a faixa de afloramento da Formação Botucatu recebeu pontuação baixa de vulnerabilidade devido ser considerada não-aquífera e de baixa produtividade (REDE GUARANI/SERRA GERAL RGSG, p. 93 e 99). Não foram considerados o grau de confinamento dos aquíferos e nem a profundidade do lençol freático ou teto do aquífero confinado na avaliação da vulnerabilidade natural. Além disso, a análise incluiu o grau de fraturamento do aquífero, que não consta originalmente na metodologia GOD. Entretanto, a Formação Botucatu é sedimentar, e sua porosidade é predominantemente primária, de modo que o grau de fraturamento não é a variável mais adequada à sua análise.

Pelo exposto, entende-se como inadequada a estimativa da vulnerabilidade resultante desta metodologia aplicada às áreas de afloramento da Formação Botucatu e de recarga direta do Aquífero Guarani na região em análise. A área de afloramento da formação Botucatu e zona de recarga do aquífero Guarani foram consideradas zonas não-aquíferas no método aplicado, pois sua produtividade é baixa. Embora sua produtividade seja baixa, isso não é indicativo de baixa infiltração, aspecto relacionado à vulnerabilidade do aquífero.

Cabe apontar, também, que o mapeamento de *Risco à Contaminação* é resultado do cruzamento das informações de *Vulnerabilidade Natural* com a *Atividade em superfície*, que por sua vez foi elaborada com base em mapeamento do uso e cobertura do solo, aos quais foram atribuídos pesos em função do

risco dessas atividades. Isto é, o mapeamento de risco à contaminação considera somente a vulnerabilidade natural e a cobertura do solo, a qual foi levantada com base em imagens de satélite obtidas nos anos de 2017 e 2018, conforme o referido estudo. No estudo citado, diversas recomendações são apresentadas para cada um dos níveis de vulnerabilidade natural.

Os resultados da análise do mapeamento da Vulnerabilidade Natural indicaram que, dos três empreendimentos sobre o afloramento da Formação Botucatu, a CGH Santo Antônio apresenta média vulnerabilidade, e a CGH A.M Dias e CGH São Paulo (CGH Morro Chato) apresentam baixa vulnerabilidade natural.

Quanto ao Risco à Contaminação, a resposta apresentada aponta que a CGH Santo Antônio e CGH A.M Dias apresentaram baixo risco e a CGH São Paulo (CGH Morro Chato) apresentou risco insignificante. A distinção entre o risco encontrado para as CGHs é resultado da diferente topografia e cobertura do solo nestes locais.

Entretanto, o mapeamento de Risco à Contaminação é um *raster*, de modo que não é coerente atribuir somente a classe ocupada pelo pixel onde se situa o barramento do AHEs, pois estes ocupam áreas extensas com seus reservatórios, englobando *pixels* de diferentes classes. Para a região em questão, essas classes variam de risco insignificante à moderado. Mais coerente parece ser apontar a classe mais alta de risco que ocorre na área ocupada pelo empreendimento, incluindo seu reservatório. Especificamente para a PCH A M Dias é possível identificar que o reservatório alagaria áreas de risco insignificante a moderado. Ademais, o Risco à Contaminação é resultado de uma análise do cenário *atual* (mais precisamente, uso e cobertura do solo nos anos 2017 e 2018), e não considera a existência dos reservatórios. Embora seja de grande valia para as análises de impacto ambiental dos AHEs, o mapeamento de risco à contaminação não é conclusivo e não é aplicável ao cenário futuro de implantação dos AHEs. Para cenários futuros de implantação dos AHEs, há que se examinar, por exemplo, o impacto da formação dos reservatórios, e consequente ampliação das áreas de contato entre a água superficial e rochas do afloramento da Formação Botucatu, como as paredes dos reservatórios nos vales encaixados, e também a pressão destas colunas d'água formadas.

Quanto ao **modelo hidrogeológico conceitual** solicitado na IT 72/2023/IMA/GELOP, foi apresentada a justificativa de que, com a alteração de arranjo proposta para a PCH A M Dias, *“um estudo de tal magnitude não seja necessário, desde que todas as medidas preventivas e de controle sejam respeitadas”*. A justificativa se fundamenta, majoritariamente, na alteração proposta para o arranjo da PCH A. M. Dias, sem apresentar estudos que amparem a alegada segurança ambiental. A necessidade do estudo foi levantada pela equipe técnica responsável, e a sua dispensa deveria, também, ser sugerida pela equipe técnica do órgão ambiental, não pelo administrado. Além disso, a dispensa do estudo solicitado pelo órgão ambiental responsável e a sugestão de segurança ambiental só poderiam ter sido feitas por profissional técnico habilitado à matéria, o que não foi o caso. As alterações levam à redução no tempo de residência do reservatório, afetando a sedimentação de sólidos e nutrientes e gerando expectativa de melhor qualidade da água quando comparado ao projeto anterior. Disso conclui o administrado que: *“Desta forma, mesmo com a instalação da proposta CGH A.M. Dias, entende-se que possíveis consequências ou mesmo impactos hidrogeológicos serão reduzidos sobre a formação Botucatu e as zonas de recarga, quando comparados ao projeto apresentado anteriormente para o local (PCH A.M. Dias), além de manter uma maior integridade ambiental e de beleza cênica.”* Entretanto, **a integridade ambiental do local impactado só pode ser presumida após os devidos estudos**, e a manutenção da beleza cênica do local, especialmente das cachoeiras e da garganta do diabo, depende da localização do barramento a ser construído. Na alternativa apontada, a localização do barramento acarretaria no alagamento de cachoeiras visitadas no contexto do roteiro de visita da Garganta do Diabo, além do alagamento de alguns dos paredões rochosos que compõem a beleza cênica local. Ou seja, **a beleza cênica do local não é mantida pela alteração proposta**, muito pelo contrário.

Tendo em vista a vulnerabilidade dos aquíferos da região e as zonas de recarga de aquíferos, foi solicitada também a sugestão de **Áreas de Proteção** na bacia hidrográfica, indicando claramente as medidas restritivas cabíveis no seu uso e ocupação. Em resposta, foi apresentado um mapeamento de áreas prioritárias ao longo do rio Caveiras e indicações de medidas restritivas. **As restrições de uso incluem a da supressão da vegetação nativa nas áreas de campos nativos**, mas permitindo a atividade de pecuária extensiva nessas áreas. Tal restrição é coerente com as recomendações do IBAMA,

conforme Manifestação Técnica 1/2019-NUFIS-SC/DITEC-SC/SUPES-SC, que ressalta a possibilidade de uso dos campos nativos para a pecuária extensiva, mas não a sua conversão em áreas de monocultura:

Não há nenhum problema ambiental ou legal em se declarar a utilização de pecuária extensiva em áreas com campos de altitude do bioma Mata Atlântica. O IBAMA, como visto na Nota Técnica 03/2017 (SEI 0116868), reconhece esta atividade como sustentável neste ecossistema. Agregue-se, certamente pela sustentabilidade de tal atividade, que a pecuária extensiva é dispensada de autorização ambiental conforme previsto no artigo 29-V do Decreto 3.330/2008. Postura diametralmente oposta quando se trata de conversão de tais áreas para implantação de lavouras de soja, milho, batata e outras culturas que de fato descaracterizam completamente o bioma natural.

Outras restrições sugeridas incluem limitar o porte dos aproveitamentos hidrelétricos no rio, permitindo AHEs com pequenos reservatórios, com baixo tempo de residência, limitados a 24 horas. Por fim, é sugerida a avaliação de vazão ecológica superior à Q7,10 no TVR dos AHEs, através de estudos específicos para a área.

No âmbito da proteção das áreas da bacia do rio Caveiras, cabe destacar que as formações campestres nativas do bioma Mata Atlântica são denominadas "Campos de Altitude" (Art. 2º Lei 11.428/2006), com definição de estágio sucessional dado pela Resolução CONAMA 423/2010 e distribuição delimitada no Mapa de Aplicação da Lei 11.428/2006 elaborado pelo IBGE. Ainda, caso as áreas a serem suprimidas excedam 50 (cinquenta) hectares, é obrigatória a anuência do órgão ambiental federal, IBAMA, conforme artigo 14 da Lei 11.428/2006 e artigo 19 – I do Decreto Federal 6.660/2008.

Em consideração ao uso turístico da região, foi solicitado ao administrado que apresentasse o **mapeamento do uso atual e potencial da geodiversidade**, do patrimônio geológico, do patrimônio geomorfológico/hidrogeológico, do geoturismo, patrimônio geológico de reconhecimento da população local, e também as vulnerabilidades socioambientais destas áreas. Em resposta, o administrado apresentou o Mapa de Geodiversidade do Brasil (escala 1:2.500.000) da CPRM, limitado à área de estudo, onde foram identificados os domínios de geodiversidade DSVMPae, DSVMPasaf e DVMB. Sobre este mapa base, foram identificados alguns pontos de geoturismo na bacia e a identificação da Coxilha Rica e o Caminho dos Tropeiros (sic).

Da resposta apresentada, cita-se a passagem que trata da Garganta do Diabo, afetada pela PCH/CGH A. M. Dias: *"Outro importante ponto com potencial turístico, ainda pouco explorado e de difícil acesso, é a Garganta do Diabo, a qual, anteriormente previa-se modificações paisagísticas significativas, considerando o arranjo da PCH A.M. Dias."* (Resposta, p. 31, grifo nosso) A alegação não se sustenta, pois o ponto turístico é explorado há mais de 04 décadas (Relatório de Vistoria 05/2022/IMA/GELOP, p. 2) e o acesso atualmente é muito facilitado, podendo se chegar à garganta pela estrada da propriedade privada, sem a necessidade de percorrer trilhas. Tal observação já foi retificada em IT anterior (IT n 45/2022/IMA/GELOP). Além da Garganta do Diabo, na propriedade existem cachoeiras e corredeiras que são procuradas para exploração turística, algumas das quais seriam alagadas com a construção de reservatório e barramento. Outras cachoeiras existem na região e estão em área que seria afetada pela CGH Santo Antônio, conforme, inclusive, relata o administrado: *"Ademais, a montante da Garganta do Diabo, há um circuito de cachoeiras, conhecidas como Cachoeira do Espraiado e Cachoeira do Segredo, ambas localizadas em propriedades privadas. A Cachoeira do Segredo se localiza no TVR da CGH Santo Antônio, enquanto que a Cachoeira do Espraiado está a montante da referida CGH."* (Resposta, p. 31, grifo nosso) Embora o mapeamento apresentado aponte a existência da Cachoeira do Espraiado e do Segredo, as cachoeiras e o trecho de corredeiras das imediações da Garganta do Diabo não são indicados no mapeamento.

Nesse sentido, reitera-se o exposto anteriormente por esta equipe na IT 45/2022/IMA/GELOP:

"Embora a Garganta do Diabo, exclusivamente, esteja situada onde se prevê o TVR da PCH A. M. Dias, a região onde esta se insere é uma área complexa (geodiversidade), com formação geológica singular de valor cênico e de potencial para a geoconservação. Inclusive, é possível identificar próximo ao Rio da Prata, uma fratura geológica de formação singular no estado de Santa Catarina, cuja profundidade chega a ultrapassar 10 metros em sua porção próxima ao Rio da Prata e que será alagada pelo reservatório da PCH A. M. Dias em parcela significativa de sua extensão. O projeto da CGH São Paulo indica formação de reservatório no trecho imediatamente a jusante da casa de força da PCH A. M. Dias, transformando trecho de corredeiras em águas lênticas e transformando a paisagem local. Embora o

projeto da PCH A. M. Dias apresente o maior potencial de impacto socioambiental negativo, é evidente o impacto sinérgico de, pelo menos, três aproveitamentos hidrelétricos previstos na região das Pedras Brancas, portanto, não se pode individualizar totalmente os impactos, nem parcelar os estudos e análises socioambientais necessários ao correto e adequado processo de licenciamento ambiental dos aproveitamentos hidrelétricos em questão.” (IT 45/2022/IMA/GELOP, p. 37)

Devido à sua geodiversidade e importância, a região em questão foi objeto de um estudo realizado com vistas a embasar a criação do Geoparque Pedras Brancas (Rapanos, 2019). Os geossítios levantados no estudo já se encontram cadastrados no GEOSSIT da CPRM (<https://www.cprm.gov.br/geossit/geossitios/ver/1566>), e cujo status está *Em Análise*. O cadastro no sistema GEOSSIT aponta para os seguintes valores do geossítio da Garganta do Diabo: Valor Científico: 325; Valor Educativo: 275 (Relevância Nacional); Valor Turístico: 245 (Relevância Nacional); Risco de Degradação: 325 (Risco Alto). Entre os pontos de interesse levantados pelo estudo, alguns pontos situam-se na bacia do rio Caveiras mas não foram incluídos no mapeamento apresentado: Pedra do Guardião; Ruiniforme Pedras Brancas; e Dunas Pré-históricas. Além destes, o Vale do Lambedor e Vale dos Pessegueiros, são geossítios inseridos na bacia do Canoas, bastante próximos do divisor de águas que limita ambas bacias. Alguns outros pontos específicos são apontados na documentação de caracterização dos geossítios, como a Pedra Furada e as marmitas no leito do rio Caveiras. Cabe apontar que a formação de marmitas no leito do rio traz atenção ao fato de que estas formações podem estabelecer dutos subterrâneos que permitem o fluxo subterrâneo da água do rio.

A Garganta do Diabo e seus arredores são um ponto turístico explorado, cuja beleza cênica e geodiversidade local são ímpares, e não se pode restringir ou delimitar sua importância a um único ponto no rio, ou trecho muito reduzido. Pode-se citar passagem específica do estudo (Rapanos & Nanni, 2021) para reiterar a importância da conservação da geodiversidade da região das Pedras Brancas: *“A componente geológica da região das Pedras Brancas associa-se com aspectos culturais, econômicos e turísticos conferindo identidade e representatividade no cenário geológico e geomorfológico regional.”* Portanto, em face das informações disponíveis e estudos apresentados, não se pode apontar a viabilidade ambiental da implantação da PCH ou CGH A M Dias.

Por fim, destaca-se que a importância da região das Pedras Brancas direciona claramente para a necessidade e oportunidade da criação de uma Unidade de Conservação com vistas à conservação da geodiversidade local, respaldada por estudo técnico específico. A criação de UC na região também se apoia nas recomendações do TAC RH04, que estabelece: *“5) Utilizar os valores recebidos na forma do art. 36 do SNUC exclusivamente para implantação e manutenção de Unidade de Conservação de Proteção Integral na região do empreendimento, vedada sua destinação a outras regiões ou outros fins.”* Considerando a diretriz de elaboração de EIA para o licenciamento dos AHEs situados nas Pedras Brancas, observa-se a possibilidade de viabilização da criação das UCs com os valores recebidos na compensação na forma do art. 36 do SNUC destes AHEs.

À parte das análises técnicas dos estudos apresentados, registra-se, ainda, que foram identificadas incongruências no licenciamento ambiental de AHEs situados no rio Caveiras:

- i) Foi emitida a LAP para a CGH Morro Chato, assinada em 14/12/2022, e que correspondente ao AHE tratado pela AIBH como PCH São Paulo, licenciado por EAS.
- ii) Similarmente, a CGH Hoppen recebeu LAP e LAI, assinadas em 28/12/2021, e encontra-se atualmente em fase de obras.
- iii) Além destes, foi identificado um AHE que pretende se instalar no rio Caveiras e não foi tratado na AIBH analisada e aprovada. A CGH Branco Matos protocolou pedido de LAP neste órgão, em 13/12/2022, após o início da análise técnica da AIBH. Nesse sentido, destaca-se que o aproveitamento também deverá apresentar AIBH para dar seguimento ao processo de licenciamento ambiental em consonância com o estabelecido no TAC RH04.

Conclusão

Considerando todas as informações aqui expostas, os estudos técnico-científicos e socioambientais

consultados e a condição ímpar da região, **reitera-se a conclusão pela inviabilidade locacional da construção da CGH/PCH A. M. Dias**, mesmo com as alterações propostas para o reservatório do AHE. Ademais, conclui-se pela necessária manutenção de **trecho livre de impacto de AHEs na região das imediações da Garganta do Diabo e suas corredeiras**. O trecho livre deve contemplar a **extensão entre 124,4 e 126,8 quilômetros de distância da foz** do rio Caveiras (aprox. El. 983 a 926 m), e o trecho do rio da Prata entre sua foz no rio Caveiras até 700 m a montante. O trecho livre abrange o rio Caveiras entre as coordenadas UTM SIRGAS2000 582790 m E 6918675 m S e 584972 m E 6918675 m S e o rio da Prata entre as coordenadas 584065 m E 6918354 m S e 583791 m E 6919046 m S. Trecho livre de impacto de AHEs contempla a manutenção do regime hídrico natural e a estrutura física do rio, isto é: i) livre de reservatório e da influência de remanso de reservatório; e ii) não contido em TVR de AHE; e iii) sem construção de barramento ou casa de força.

Reitera-se também a necessidade de realização de estudos mais detalhados no âmbito do licenciamento de AHEs na região das Pedras Brancas, que devem elaborar EIA independente do porte, e realizar as devidas audiências públicas. Nesta situação enquadra-se, atualmente, somente a CGH Santo Antônio, mas a recomendação deve ser aplicada para qualquer CGH que busque o licenciamento ambiental com vistas a se implantar no trecho do Rio Caveiras a montante do ponto inventariado (Despacho ANEEL 4848/2011) para a CGH São Pedro até a CGH Santo Antônio.

Concluimos pela aprovação da AIBH apresentada, desde que consideradas as observações expostas nas ITs elaboradas pela equipe técnica de análise, principalmente a inviabilidade do AHE A. M. Dias e a manutenção do trecho livre especificado.

Reiteram-se todas as Diretrizes para o licenciamento dos AHEs na bacia do rio Caveiras, apontadas na IT 45/2022/IMA/GELOP, na sua numeração original:

15) Devem ser atendidas todas as diretrizes e recomendações elencadas na AIBH protocolada neste órgão. Além das diretrizes apresentadas na AIBH, devem ser consideradas:

16) Caracterização de atrativos turísticos explorados e mapeamentos de atrativos turísticos ainda não explorados ou com potencialidade de expansão, mapeamento de quedas, cachoeiras e cânions e indicação de potencialidades e desafios desses locais para o desenvolvimento de atividades turísticas, bem como avaliação dos futuros empreendimentos sobre estes.

17) Considerando a grande incidência de sítios arqueológicos na região, aponta-se a necessidade de todos os empreendimentos consultarem o Instituto do Patrimônio Artístico e Cultural (IPHAN) a fim de certificar sobre a necessidade ou não de fazer Avaliação de Impacto ao Patrimônio Cultural.

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

19) Avaliar as possíveis interferências que a implantação dos aproveitamentos hidrelétricos causarão sobre as fontes de águas termais presentes no município de Correia Pinto.

20) 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;

21) Considerando o art. 2º da CONAMA 9/1987 e o art. 21 da CONSEMA 98/2017 e considerando a importância turística da região das Pedras Brancas, deverão ser realizadas audiências públicas no âmbito do licenciamento ambiental dos empreendimentos previstos para o trecho de montante da CGH Hoppen, ainda que licenciados por EAS.

22) 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. Incluindo proprietários e trabalhadores de hotéis, restaurantes, agências e guias turísticos que poderão ter suas atividades

impactadas pelos empreendimentos.

23) Deverá ser apresentado estudo hidrológico para estimativa da vazão Q7,10 conforme Apêndice II.

24) Considerando a necessidade da realização de mais estudos relativos às espécies migradoras e sua presença no rio Caveiras, e considerando a necessidade de implantação de medidas mitigadoras direcionadas às espécies migradoras do rio Caveiras, no processo de licenciamento ambiental dos empreendimentos situados no rio Caveiras, os estudos ambientais e os projetos deverão avaliar a possibilidade de redução da área alagada e avaliar a viabilidade da implantação de passagens que permitiram que espécies com baixo e curto potencial de deslocamento possam acessar trechos de montante do rio.

25) Considerando o registro *Phrynosoma williamsi* (Cágado-rajado) no rio, e por esta ser espécie considerada vulnerável de extinção em Santa Catarina, o licenciamento ambiental dos empreendimentos situados na porção baixa e média do rio Caveiras (PCH Portão, PCH Itararé, PCH Pinheiros e CGH Hoppen) deverão apresentar medidas mitigadoras específicas para os impactos a esta espécie. Estudos recentes realizados na AIBH do rio Marombas (IMA 20616/2022) indicam que uma das ações mais efetivas para a manutenção das populações locais do Cágado-rajado é a manutenção da vegetação ripária. Portanto na fase de licenciamento ambiental prévio dos empreendimentos da porção baixa e média do rio Caveiras, devem ser apresentados projetos que estendam a manutenção da APP do rio para além do reservatório, e também, sistemas que facilitem o acesso entre trechos de jusante e montante do barramento; e dispositivos que evitem quedas dos indivíduos das soleiras de barramentos, onde porventura estejam para termorregular.

26) A escassez da literatura específica no assunto e a descrição de nova espécie de reófito em área similar (beiras de rios de altitude, bacia do rio Pelotas), indica para a necessidade de realização de, no mínimo, duas campanhas amostrais, em período reprodutivo, para identificação das espécies de reófitos presentes no rio Caveiras, nas áreas a serem impactadas pelos empreendimentos (AID), com especial atenção às espécies da família *Podostemaceae*.

27) Considerando o registro de *Corbicula largillierii* no Rio Caveiras (*"Salienta-se a ocorrência registrada no P1 (reservatório da futura CGH Santo Antônio) de dez indivíduos da espécie exótica Corbicula largillierii."* (AIBH, p. 496), os empreendimentos hidrelétricos deverão prever plano de monitoramento e controle desta espécie exótica invasora.

28) Quando do licenciamento ambiental dos AHEs situados na região onde ocorre afloramento do arenito Botucatu, deverá ser apresentada simulação hidrodinâmica e de qualidade da água, tridimensional, que inclua toda a área a ser alagada pelos barramentos propostos. A simulação deverá ser precedida de levantamento topográfico detalhado que permita a elaboração da simulação computacional.

29) Para os empreendimentos sobre a Formação Botucatu, deverá ser apresentado Termo de Referência para a elaboração do estudo de modelagem/simulação hidrogeológica a ser protocolado na solicitação de LAP a ser aprovado por este IMA - incluindo todas as recomendações desta IT. O Termo de Referência deverá prever, entre outros, a apresentação de mapa de impacto hidrogeológico obtido a partir da modelagem, objetivando prever os riscos hidrogeológicos advindos da formação do reservatório e circuito adutor. A cartografia deverá acompanhar relatório técnico conclusivo e discorrer sobre zonas de risco (vulnerabilidade do aquífero, deplecionamento do reservatório, estabilidade de taludes, entre outros), impactos hidrogeológicos (possibilidade de perda de água e surgências no entorno, lineamentos estruturais condutores de águas, contaminação do aquífero, etc), medidas mitigadoras, áreas de proteção do aquífero, medidas restritivas cabíveis, entre outros.

30) No caso de verificado potencial espeleológico médio ou superior, ou cavidades naturais subterrâneas já cadastradas no CANIE na AID dos empreendimentos, deverá ser executada Prospecção Espeleológica nas Áreas de Influência Direta. O relatório deverá detalhar a avaliação do potencial espeleológico da área, as estratégias e os métodos de prospecção realizados, fichas cadastrais, mapeamento espeleológico em detalhe, os estudos geoespeleológicos, bioespeleológicos, dentre outros. Realizar a prospecção espeleológica observando a área de abrangência mencionada no Artigo 13 da IN MMA nº 02/2017. Todas as cavidades naturais deverão estar contidas na cartografia. Deverá ser elaborado Mapa de Potencial Espeleológico e sua nota explicativa, Mapa de caminhamento das atividades de prospecção espeleológica, Mapa com as cavidades naturais subterrâneas identificadas, Mapa

topográfico de cada cavidade natural subterrânea e Arquivos digitais geoespacializados referentes às atividades realizadas e produtos gerados.

Ademais, conforme necessidade, deverá ser elaborado estudo para: avaliação de impactos ao patrimônio espeleológico; classificação do grau de relevância de todas as cavernas identificadas nas AIDs do empreendimentos; e, definição das áreas de influência das cavidades naturais subterrâneas que não sofrerão impactos negativos irreversíveis (conforme fluxograma da página 232 do livro Espeleologia e Licenciamento Ambiental do Instituto Chico Mendes, disponível no endereço <http://www.icmbio.gov.br/cecav>).

De modo complementar às informações da AIBH, apresentar laudo técnico conclusivo, a ser realizado por profissional legalmente habilitado, se há ou não potencial para o salvamento de fósseis na bacia e se será necessária a adoção de um Programa de Salvamento Paleontológico a ser coordenado com a Agência Nacional de Mineração (ANM).

Equipe Técnica

Ana Clara Lazzari Franco
(Assinado digitalmente)

Carlos Eduardo Vilas Boas Duarte Siqueira
(Assinado digitalmente)

Tade-Ane de Amorim
(Assinado digitalmente)

Referências

ALMEIDA, Ronaldo; SILVA, Daniel. Análise de Áreas mais Propícias a Recarga do Sistema Aquífero Guarani na Região Hidrográfica Do Planalto de Lages (SC): Subsídios para a Gestão das Águas Subterrâneas. XIX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos.

SCHEIBE, L. F., & HIRATA, R. C. A. 2008. O Contexto Tectônico Dos Sistemas Aquíferos Guarani E Serra Geral Em Santa Catarina: Uma Revisão. Águas Subterrâneas. Recuperado de <https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/23794>

DESCOVI FILHO, Leônidas Luiz Volcato. 2015. Geomorfoestruturas e Compartimentação Tectônica do Sistema Aquífero Integrado Guarani/Serra Geral no Estado de Santa Catarina, Brasil / Leônidas Luiz Volcato Descovi Filho ; orientador, Luiz Fernando Scheibe ; coorientador, Arthur Schmidt Nanni. - Florianópolis, SC, 224 p.

PILATI, Luciana Cardoso; DANTAS, Marcelo Buzaglo. 2011. Direito Ambiental Simplificado. São Paulo: Saraiva.

RAPANOS, E. A. & NANNI, A. S., 2021. Inventário e Quantificação de Geossítios como Subsídio à Criação do Geoparque Pedras Brancas, Planalto Catarinense, Sul do Brasil. São Paulo, Unesp, Geociências, V. 40, N. 3, P. 1101 – 111

RAPANOS, Eduardo Adriani. Subsídios à Criação do Geoparque Pedras Brancas, Planalto Catarinense, Sul do Brasil. 2019. Florianópolis. TCC(graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina. Centro de Filosofia e Ciências Humanas. Geologia.

REDE GUARANI/SERRA GERAL (RGSG). Blocos hidrogeológicos, vulnerabilidade natural e risco à contaminação do Sistema Aquífero Integrado Guarani/Serra Geral em Santa Catarina. Laboratório de Análise Ambiental e Laboratório de Hidrogeologia da UFSC. Nota Técnica. 2020. 155p. il. mapas. Disponível em: <<https://hidrogeologia.ufsc.br/saigsg/>>. Acesso em: 09/03/2023.

Santa Catarina. Ministério Público de Santa Catarina. Ação Civil Pública. Agravo de Instrumento n.

2011.018854-2, de Santo Amaro da Imperatriz Relator: Des. Vanderlei Romer. Data de Julgamento: 22/11/2011.