

## **CÂMARA TÉCNICA DE OUTORGA E COBRANÇA (CTOC) RELATÓRIO TÉCNICO**

### **1. Identificação**

<b>Requerente</b>	IMAGEM SISTEMA DE INFORMAÇÕES LTDA
<b>Empreendimento:</b>	PCH Machado
<b>Município:</b>	Tupaciguara – MG
<b>Modalidade</b>	Concessão
<b>Processo nº</b>	9363/2018
<b>Finalidade</b>	Geração de Energia Elétrica
<b>Curso d'água</b>	Rio Uberabinha
<b>Bacia hidrográfica estadual</b>	Rio Araguari (UPGRH PN2)
<b>Bacia hidrográfica federal</b>	Rio Paranaíba
<b>Validade</b>	35 anos
<b>Coordenadas Geográficas</b>	18°38'24" S e 48°31'13"W

### **2. Introdução**

A PCH Machado, é uma pequena central hidroelétrica com atividade principal de geração e transmissão de energia elétrica. O futuro aproveitamento energético está previsto para se implantado na Fazenda Pontal, as margens do Rio Uberabinha nos municípios de Uberlândia e Tupaciguara.

Solicitação de outorga de grande porte para fins de geração de energia elétrica.

### **3. Caracterização**

#### **Barragem**

A barragem da PCH Machado será construída com concreto convencional e do tipo CCR. A cota da crista é 548,0m com muretas laterais com elevação de



Rua **Jaime Gomes, 741** - Centro - Araguari - MG - CEP 38440-244  
Fone: 34 **3241-4849** - [comite.araguari@agenciaabha.com.br](mailto:comite.araguari@agenciaabha.com.br)

1,40m para evitar possíveis transbordamentos do efeito das ondas para vazões de cheias excepcionais.

<b>Reservatório</b>	
<b>NAs de montante</b>	<b>Áreas inundadas</b>
NA Máximo Maximorum (m) – 547,80 m	No NA Máximo Maximorum (m) – 547,80
NA Máximo Normal (m) – 544,80 m	No NA Máximo Normal (m) – 544,80
NA Mínimo (m) – 537,00 m	No NA Mínimo Normal (m) – 537,00

**Tomada d'água**  
 A tomada d'água possui soleira na cota 537,80m e crista na cota 549,50m. O gradeamento de proteção será do tipo removível, que se apoia e se desloca em guias embutidas no concreto que serão utilizadas também para as comportas ensecadeiras, quando houver necessidade de realizar manutenção na tomada d'água e na casa de força. É formada por 2 vãos.

**Reservatório:**  
 Operará por meio de vertedor de soleira livre, com área de 81,0ha e capacidade de acumulação de 7.631.000,00m³.

**Vertedouro Controlado**  
 O vertedouro do tipo soleira livre misto de concreto convencional e CCR com comprimento de 113,0m, um vão e vazão de 1.295,57m³/s.

**Canal de Fuga**  
 O canal possui largura inicial de base de cerca de 15,0 m e comprimento médio de cerca de 25,0m, com cota de fundo variando linearmente até atingir o leito do rio próximo da cota 518,50m. A Vazão a ser descarregada no canal de fuga é 6,98m³/s

**Q vazão a ser mantida no TVR:**  
 $Q_{7,10}(m^3/s) = 4,056m^3/s$

#### 4. Informações Gerais

Trata-se de uma central hidrelétrica com um reservatório de 81 ha e uma potência após instalada de 12,25MW. Terá caso autorizada uma estrutura de barramento,



Rua **Jaime Gomes, 741** - Centro - Araguari - MG - CEP 38440-244  
 Fone: 34 **3241-4849** - [comite.araguari@agenciaabha.com.br](mailto:comite.araguari@agenciaabha.com.br)

vertimento, circuito de adução e geração dimensionada para o aproveitamento total do potencial energético entre as usinas PCH Malagone e UHE de Itumbiara.

É um empreendimento de uso não consuntivo, contudo considerou-se a disponibilidade hídrica a montante de forma a garantir usos futuros na bacia. Para a jusante do empreendimento, por se tratar de uso não consuntivo não existe interferência com os usuários a jusante.

A Portaria IGAM nº 48, define em seu Art. 3º, o limite máximo de captações em recursos hídricos a serem outorgados nas bacias hidrográficas do Estado de Minas Gerais, para cada seção considerada em condições naturais, será de 50% (cinquenta por cento) da Q7,10, ficando garantidos, a jusante de cada intervenção, fluxos residuais mínimos equivalentes a 50% (cinquenta por cento) da Q7,10, portanto a vazão a ser mantida no TVR no período de operação deste empreendimento corresponde a 4,056m³/s, valor este que representa 50% da Q7,10.

Por se tratar de empreendimento a fio d'água, após o canal de fuga a vazão a jusante deverá ser igual a afluenta.

As vazões a serem utilizadas para o dimensionamento da estrutura de vertimento são aquelas relativas à cheia com período de retorno de 10.000 anos sendo 1295,6m³/s. Esse período de recorrência está associado um risco hidrológico muito pequeno de apenas 0,5% relativo ao período de 50 anos, considerando como o tempo de vida útil do barramento e das estruturas acessórias instaladas.

As vazões médias mensais foram transferidas por uma relação direta entre as áreas de drenagem, a partir das vazões medias mensais do trecho diário Uberabinha monitorado pelo posto da fazenda Leiteiro, localizada no Rio Uberabinha, nas coordenadas 18°59'24''S e 48°11'22''W, caracterizada com o código 60381001.

A vazão turbinada máxima é de 54,888m³/s e a mínima é de 7,408m³/s. Verificou-se que nenhum mês a vazão turbinada atingirá o seu valor nominal de 58,4m³/s.

Conforme os cálculos disponibilizados no Parecer Técnico do IGAM a vazão residual no Trecho de vazão reduzida no período de operação normal corresponde a 50%da Q7,10, o equivalente a 4,056m³/s.

O TVR possuirá comprimento muito reduzido, e não foram identificados usuários em seu percurso, portanto tais valores adotados de vazão residual não interferirão em captações de outros usuários a jusante.



## 5. Considerações

Considerando que o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Araguari tem a competência para aprovar a outorga de direito de usos de recursos hídricos para empreendimentos de grande porte e com potencial poluidor, localizados em área de sua atuação, conforme art. 43, inciso V, da Lei nº 13.199 de 29 de janeiro de 1999;

Considerando a Lei Federal 9.433/1997, que Instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos, que nos artigos 1º, 2º e 3º:

*“Art. 1º A Política Nacional de Recursos Hídricos baseia-se nos seguintes fundamentos:*

*IV - a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;*

*Art. 2º São objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos:*

*I - assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos;*

*Art. 3º Constituem diretrizes gerais de ação para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos:*

*I - a gestão sistemática dos recursos hídricos, sem dissociação dos aspectos de quantidade e qualidade;*

*III - a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental;*

*V - a articulação da gestão de recursos hídricos com a do uso do solo;”*

Considerando a Lei Estadual 13.199/1999, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, que nos artigos 3º e 19º:

*“Art. 3º – Na execução da Política Estadual de Recursos Hídricos, serão observados:*

*I – o direito de acesso de todos aos recursos hídricos, com prioridade para o abastecimento público e a manutenção dos ecossistemas;*

*II – o gerenciamento integrado dos recursos hídricos com vistas ao uso múltiplo;*

*III – o reconhecimento dos recursos hídricos como bem natural de valor ecológico, social e econômico, cuja utilização deve ser orientada pelos princípios*



*do desenvolvimento sustentável;*

*VIII – a compatibilização do gerenciamento dos recursos hídricos com o desenvolvimento regional e com a proteção do meio ambiente;*

*XI – a gestão sistemática dos recursos hídricos, sem dissociação dos aspectos de quantidade e qualidade;*

*XIII – a participação do poder público, dos usuários e das comunidades na gestão dos recursos hídricos.”*

*Art. 19 – A outorga de uso de recursos hídricos respeitará as prioridades de uso estabelecidas nos Planos Diretores de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas, a classe em que o corpo de água estiver enquadrado e a manutenção de condições adequadas ao transporte hidroviário, quando for o caso.*

*§ 1º – A outorga levará em conta a necessidade de se preservar o uso múltiplo e racional das águas”*

Considerando que os pareceres sobre a outorga solicitada serão analisados pela Agência de Bacia ou entidade equiparada, que encaminhará suas conclusões para decisão do comitê de bacia hidrográfica conforme art. 3º da Deliberação Normativa CERH nº31, de 26 de agosto de 2009;

Considerando que para a decisão dos processos de outorga de empreendimentos de grande porte e com potencial poluidor, o comitê de bacia hidrográfica deverá se basear nos pareceres conclusivos encaminhados pelo IGAM ou pela SUPRAM, e em seus quesitos dispostos no art. 4º da Deliberação Normativa CERH nº 31, de 26 de agosto de 2009, como também em dispositivos legais da Lei Federal 9.433/1997 e da Lei Estadual 13.199/1999;

Considerando as Reuniões da Câmara Técnica de Outorga e Cobrança (CTOC) realizadas nos dias 24 de fevereiro, 15 de março, 24 de março e 13 de abril de 2021 para apresentação técnica e estudos de EIA/RIMA pelo empreendedor, assim como análise e discussões sobre o parecer da Unidade Regional de Gestão das Águas Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba – URGa;

Considerando Avaliação Ambiental Integrada (AAI) da Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos - UPGRH Rio Araguari (PN2), elaborada conforme as diretrizes do Termo de Referência do Anexo 1 da Deliberação Normativa nº 175/2012 do Conselho Estadual de Política Ambiental -



Rua **Jaime Gomes, 741** - Centro - Araguari - MG - CEP 38440-244  
Fone: 34 **3241-4849** - [comite.araguari@agenciaabha.com.br](mailto:comite.araguari@agenciaabha.com.br)

COPAM, que dispõe sobre a utilização da Avaliação Ambiental Integrada como instrumento de apoio ao planejamento da implantação de novos empreendimentos hidrelétricos no Estado de Minas Gerais, em que pretende fornecer subsídios para a definição de diretrizes e recomendações para o planejamento da expansão do setor elétrico na UPGRH Rio Araguari.

A CTOC elencará a seguir alguns tópicos que irão fundamentar sua decisão ao final do relatório.

### 5.1 - Fundametação Técnica de abasamento do Parecer da CTOC

Avaliando a AAI da UPGRH Rio Araguari que destaca no Relatório Final – Sumário Executivo:

- a operação de duas pequenas centrais hidrelétricas em Operação no rio Uberabinha (PCH Martins e PCH Malagone; página 31), ambas instaladas a jusante da área urbana do município de Uberlândia, no Baixo Curso rio Uberabinha.
- a previsão de planejamento de 5 (cinco) empreendimentos hidrelétricos no rio Uberabinha (PCHs Machado, Cachoeira do Miné, Buriti, Dias e Bom Jardim, página 32) a jusante da área urbana do município de Uberlândia.
- sobre as rotas migratórias de peixes, o rio Uberabinha apresenta probabilidade de comportar rotas de curta e media distância, com trechos lóticos remanescentes variando de 40 a 100km (Página 87).
- de acordo com os dados gerados pelo Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas da PCH Malagone, implantada no rio Uberabinha, e com base nos dados disponibilizados pelo IGAM sobre o Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais da Bacia do Rio Araguari, é possível concluir que as águas deste curso d'água apresentam disponibilidade de nutrientes limitantes ao processo de eutrofização, principalmente fósforo e nitrogênio, levando a uma progressiva degradação da qualidade das águas, cujas principais consequências são perda da qualidade cênica, do seu potencial recreacional e do seu valor econômico, perda de biodiversidade, alteração no padrão de distribuição vertical de oxigênio da água, floração de algas, cianobactérias e macrófitas aquáticas,





restrição aos usos da água, efeitos sobre a saúde humana e aumento nos custos para tratamento de água (Página 96).

- no item Vulnerabilidade Ambiental associada aos Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquáticos, para o Cenário de Médio Prazo Subárea 1 - Baixo e Médio Araguari, observou-se vulnerabilidade considerada “alta” relacionada à perda de trechos lóticos dos cursos d’água de média extensão e de características fisiográficas que comportam uma ictiofauna especializada e, por vezes, endêmica, bem como a mudança de ambientes lóticos para lênticos proporcionado pela implantação das PCHs Machado, Cachoeira do Miné, Buriti, Dias e Bom Jardim, no rio Uberabinha (Página 217).

Chama atenção, também, na Subárea 1, a alta vulnerabilidade do rio Uberabinha, no trecho a jusante da cidade de Uberlândia até a sua foz o rio Araguari, com relação ao potencial de alteração da qualidade das águas pela formação dos reservatórios das PCHS previstas para este curso d’água. Atualmente já é observada neste curso d’água uma condição de fragilidade com relação a este aspecto, tendo em vista o lançamento de descargas industriais e esgoto sanitário oriundos da área urbana. A eutrofização das águas dos futuros reservatórios podem favorecer a proliferação de macrófitas aquáticas e a criação de ambientes favoráveis à proliferação de vetores de doenças e veiculação hídrica e, ainda, comprometer os usos múltiplos futuros das águas (Página 218).

- no item Vulnerabilidade Ambiental associada ao Meio Físico e Ecossistemas Terrestres, para o Cenário de Médio Prazo Subárea 1 - Baixo e Médio Araguari, que em função da instalação das PCHs previstas ao longo do rio Uberabinha, as áreas com cobertura vegetal nativa que se encontram dentro dos limites estabelecidos para os efeitos de impactos negativos passam, então, a ter vulnerabilidade muito alta, por apresentarem potencial de serem suprimidas caso os aproveitamentos hidrelétricos venham a ser instalados. Nota-se que o trecho do rio Uberabinha, a jusante da cidade de Uberlândia, ainda apresenta consideráveis remanescentes florestais dispostos principalmente às margens deste curso d’água, com destaque para o segmento onde se pretende implantar as PCHs Cachoeira do Miné e Machado (Página 225).

- no item Avaliação Ambiental Integrada do Cenário de Médio Prazo, na sub-



Rua **Jaime Gomes, 741** - Centro - Araguari - MG - CEP 38440-244  
Fone: 34 **3241-4849** - [comite.araguari@agenciaabha.com.br](mailto:comite.araguari@agenciaabha.com.br)

bacia do rio Uberabinha, apesar do uso antrópico do solo ser intenso nesta região, nota-se a presença de fragmentos preservados de vegetação florestal nativa ao longo das margens do rio, no trecho a jusante a cidade de Uberlândia. Com a implantação das PCHs previstas no Cenário de Médio Prazo (PCH Machado, Malagone e Buriti) os impactos de fragmentação e perda de habitats e redução da diversidade e abundância da biota terrestre também serão potencializados (Página 275).

Com relação aos recursos hídricos, os reservatórios de hidrelétricas possuem, normalmente, a característica de alterar a velocidade das águas nos rios e, conseqüentemente, o transporte de sedimentos e nutrientes pelos cursos d'água. Com a implantação das PCHs Machado, Cachoeira do Miné, Buriti, Dias e Bom Jardim, em série no rio Uberabinha, a convergência de aumento do tempo de residência das águas tenderá a potencializar os efeitos de eutrofização neste curso d'água e, conseqüentemente, haverá maior estabilização para o desenvolvimento de macrófitas.

Observa-se ainda, que o rio Uberabinha já possui atualmente uma qualidade das águas alterada em função da contribuição orgânica de esgotos sanitários e industriais, da cidade de Uberlândia. Assim, a implantação destes aproveitamentos poderá piorar a qualidade das águas deste curso d'água, e comprometer os usos múltiplos da água dos reservatórios (Página 276).

- no item Diretrizes Gerais para a Gestão Ambiental da UPGRH Rio Araguari, para o subitem Diretrizes e Recomendações para a Gestão dos Recursos Hídricos, de acordo com os prognósticos da disponibilidade e qualidade das águas da UPGRH Rio Araguari, ficou evidente a importância do monitoramento qualitativo e quantitativo integrado das águas superficiais e subterrâneas, na perspectiva de implantação de empreendimentos hidrelétricos. Também ficou patente a relevância das questões que envolvem os conflitos de uso das águas na bacia.

De modo a melhor subsidiar os estudos ambientais dos atuais e futuros empreendimentos, bem como a análise de sua viabilidade ambiental pelas agências de meio ambiente e de gestão de recursos hídricos, deverão ser consideradas as seguintes recomendações já apontadas pelos Planos de Recursos Hídricos: a) Definir as prioridades de uso das águas, em vista da





existência de competição entre a geração de energia hidrelétrica (uso não consuntivo), preservação de ecossistemas aquáticos e irrigação. Disputas deste tipo foram identificadas nas sub-bacias dos rios Uberabinha, Claro, São João e ribeirões Santa Juliana, Santo Antônio e das Furnas. A outorga estaria orientada, então, a minimizar ou evitar a instalação de conflitos, ressaltando-se que o conceito de conflito, aqui considerado, se refere não apenas aos impactos das barragens, mas aos usos múltiplos da água (Página 294).

- no item Recomendações para Estudos Complementares, para o subitem Avaliação do processo migratório de peixes em trechos da bacia do rio Araguari, na AAI foram avaliados os efeitos cumulativos e sinérgicos do conjunto de empreendimentos hidrelétricos identificados na UPGRH Rio Araguari. Assim, consideraram-se os impactos nos diferentes cenários de avaliação, convergindo pelo entendimento sobre a importância da manutenção de trechos lóticos livres de barramentos, com características e extensões adequadas para manutenção da migração dos peixes (Página 304).

- no item Diretrizes Gerais para a Gestão Ambiental da UPGRH Rio Araguari, para o subitem Diretrizes e Recomendações para o tema Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquáticos, observa-se que no rio Uberabinha já existem duas PCHs implantadas (PCHs Malagone e Martins) e há a previsão de implantação de mais 5 aproveitamentos no cenário de médio prazo (PCHs Machado, Cachoeira do Miné, Buriti, Dias e Bom Jardim).

A implantação destes aproveitamentos em série no rio Uberabinha, associadas à contribuição de efluentes sanitários e industriais da cidade de Uberlândia tendem a aumentar o estado trófico e redução do IQA deste curso d'água, podendo gerar preocupação quanto à qualidade das águas deste curso d'água para o abastecimento urbano e ao possível comprometimento dos usos múltiplos da água dos reservatórios. Portanto, no âmbito dos estudos ambientais para licenciamento dos aproveitamentos hidrelétricos previstos para a sub-bacia do rio Uberabinha, recomenda-se que seja elaborada uma “modelagem da qualidade da água dos reservatórios” que considere adequadamente o aporte de poluentes e as interações solo-água-sedimentos-biota, a fim de subsidiar o uso compartilhado do recurso hídrico.



Visando ao embasamento de diagnóstico ambiental mais apurado, e consequente previsão e quantificação real da magnitude dos impactos ambientais vinculados à qualidade das águas e manutenção da vida aquática, recomenda-se a elaboração de estudos de autodepuração do rio Uberabinha considerando os Cenários Atual e de Médio Prazo (contemplando a implantação individual e conjunta dos empreendimentos), de forma a subsidiar o processo de licenciamento ambiental dos AHEs.

Estes estudos devem ser realizados a partir de modelos prognósticos da qualidade da água, simulando panoramas prováveis para os comportamentos dos parâmetros físicos e químicos da qualidade da água ao longo do tempo, em função da implantação de cada PCH. Os responsáveis por esta ação devem ser os empreendedores de geração hidrelétrica dos aproveitamentos previstos para sub-bacia do rio Uberabinha, bem como a Prefeitura Municipal de Uberlândia. Devem ser envolvidas nesta ação a SEMAD/SUPRAM no processo de licenciamento ambiental dos aproveitamentos, o CBH Araguari e o DMAE - Departamento Municipal de Água e Esgoto de Uberlândia, que é o prestador de serviços de saneamento do município (Páginas 311 e 312).

- no item Diretrizes e Recomendações para o tema Meio Socioeconômico e Patrimônio Cultural, para o subitem Especificidades dos aproveitamentos hidrelétricos previstos para a UPGRH Rio Araguari, foi ressaltado que a PCH Machado, atingirá área de Projeto de Assentamento Rural, comunidades consideradas sensíveis, nas quais as famílias residentes frequentemente possuem um histórico de luta pela terra e elevada dependência do território para subsistência e reprodução econômica e social, sendo recomendado um diagnóstico detalhado dessa comunidade, destacando os modos de vida, tempo de moradia, ocupação dos moradores, uso da terra e dos recursos hídricos e forma de acesso à renda (Página 323).

- no item Diretrizes e Recomendações para o tema Meio Socioeconômico e Patrimônio Cultural, para o subitem Ordenamento Territorial de Uso dos Reservatórios e do Entorno, entre os atores potencialmente envolvidos nas ações para ordenamento territorial de uso dos reservatórios foram feitas as seguintes recomendações: avaliar o potencial de uso múltiplo do reservatório, privilegiando o



uso ambientalmente sustentável do reservatório, por meio de atividades como a pesca, o ecoturismo e o lazer, de modo a promover boas práticas para preservação ambiental; realizar acordos com os atores sociais e instituições para o compartilhamento do uso dos recursos hídricos e do entorno do reservatório, de forma a garantir a preservação do meio ambiente, a operação segura da usina, as demandas da população e o uso racional dos recursos hídricos (Página 326).

- no item Diretrizes e Recomendações para o tema Meio Socioeconômico e Patrimônio Cultural, para o subitem Aspectos Gerais do Tema Socioeconomia para o Licenciamento Ambiental dos aproveitamentos hidrelétricos previstos para a UPGRH Rio Araguari, sendo sugerido realizar diagnóstico sobre a atividade turística atual e potencial das localidades situadas na área de influência dos aproveitamentos hidrelétricos, em especial do turismo relacionado ao uso dos recursos naturais. Nas sub-bacias dos rios Quebra-Anzol, Uberabinha e Claro observa-se a presença de sítios de lazer e hotéis fazenda (Página 330).

Ao se analisar o Estudo de Impacto Ambiental da PCH Machado – Volume II, em que:

- no Item Considerações Finais, a partir de dados primários coletados em 5 pontos de amostragem em duas campanhas de monitoramento, foi possível observar a situação da qualidade das águas superficiais da região em que se pleiteia instalar a PCH Machado. Dentre todos os parâmetros analisados, observa-se que os parâmetros Coliformes termotolerantes, fósforo total, DBO e zinco total apresentaram valores superiores ao estabelecido pela legislação em pelo menos uma das amostragens realizadas nas duas campanhas de monitoramento.

O estudo do IQA realizado no curso do rio Uberabinha demonstrou que, de forma geral, a qualidade das águas no trecho estudado, variou de qualidade MÉDIA a RUIM. Os resultados obtidos nas análises físico-químicas, bacteriológicas e hidrobiológicas, associados aos resultados de IQA e IET, indicam que as águas da região em que se pleiteia instalar a PCH Machado podem ser enquadradas como de qualidade média. Pode-se observar que as amostras apresentaram baixos níveis de Clorofila a, boas concentrações de oxigênio dissolvido, baixa turbidez, nitrato, nitrito e nitrogênio amoniacal dentro do limite exigido e baixas



concentrações de metais pesados. Entretanto, os fatores que influenciaram a qualidade de forma negativa foram, principalmente, Coliformes Termotolerantes, Fósforo Total e DBO.

Os resultados dos indicadores que estiveram numa faixa não desejada podem ser o reflexo da interferência de esgotos sanitários e outros materiais orgânicos, nutrientes e sólidos presentes no curso d'água. Devido ao fato do rio Uberabinha atravessar o município de Uberlândia, sendo responsável pelo abastecimento de água para a população, como também pelo recebimento do efluente do município, além de diversas outras ações antrópicas que ocorrem ao longo de seu curso, é de se esperar que ele apresente-se como um curso d'água com significativas alterações comparado ao delimitado para águas Classe 2, especificado nas Resoluções CONAMA nº 274/2000 e nº 357/2005 e DN COPAM-CERH nº 01/2008 (Páginas 173 a 175).

É possível constatar no Estudo de Impacto Ambiental da PCH Machado – Volume III, em que:

- no Item Patrimônio natural, foi destacado que o trecho do rio Uberabinha em que o empreendimento será instalado possui corredeiras, com “potencial” para à prática de prática esportiva da canoagem e demais esportes dependentes das corredeiras (Página 39).

Considerando o Estudo de Impacto Ambiental da PCH Machado – Volume IV, em que:

- no Item Flora, conclui-se que a vegetação da ADA da PCH Machado é formada por floresta ciliar e floresta estacional decidual nas áreas de maior declividade. Portanto, a atividade do empreendimento neste ponto deve ter impacto médio, especialmente nos fragmentos de floresta ciliar, que ficam mais restritos às áreas mais planas adjacentes ao curso natural do rio Uberabinha (Página 69).

- no Item Avifauna, foi destacado que o processo de represamento gera alterações profundas no fluxo do rio, o que altera a fauna aquática, como peixes, crustáceos e moluscos, seja pela mudança na velocidade da água ou pela mudança do ambiente nas margens. Essas alterações na composição da fauna aquática geram consequências para diversas espécies de aves que se alimentam dessas presas (Página 119).



- no item Herpetofauna, foi destacado que no caso da PCH Machado o reservatório, mesmo apresentando pequena extensão, provavelmente se tornará uma barreira geográfica, separando as duas margens. Esse impacto será maior para espécies de anfíbios amostradas, especialmente as de pequeno porte (Página 164), táxons que dependem de ambientes aquáticos.

- no item Mastofauna, foi destacado a ocorrência da espécie cuica-d'água (*Chironectes minimus*) tido como “deficiente em dados” em nível nacional (MMA, 2014) e como ameaçada de extinção na categoria “vulnerável” em nível estadual (COPAM, 2010), demonstrando a importância das áreas amostradas para a conservação da fauna.

Trata-se de uma espécie de marsupial possui hábitos semi-aquáticos, dependendo estritamente de corpos d'água de pequeno e médio porte para sobrevivência. Assim, a instalação de uma PCH na região poderia afetar a população desse marsupial, a não ser que o enchimento do reservatório para a usina não compromettesse os ambientes amostrados (Página 196). Também foi registrada a espécie aquática e ameaçada de extinção *Lontra longicaudis* (lontra).

- no item Mastofauna, foi destacado ainda que a área de influência do empreendimento apresenta riqueza considerável de espécies de mamíferos de médio e grande porte, espécies essas que são essenciais à manutenção do equilíbrio ecológico, sendo algumas classificadas em níveis de ameaça de extinção mundiais, nacionais e estaduais, sendo prioritário um trabalho de conservação, ampliação e conexão dos remanescentes naturais presentes na região (reservas, APP e demais remanescentes).

Os fragmentos florestais existentes nas áreas amostradas são importantes para este grupo de animais, visto que ajudaram a sustentar muitas espécies até o presente momento. A conservação dos remanescentes e a conexão destes através de corredores ecológicos são de grande valia para manutenção de fluxo gênico que permitirá a conservação das populações das espécies relatadas na região.

Essas medidas são necessárias para conservação das espécies registradas que apresentam alta sensibilidade aos impactos antrópicos, tais como: tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), jaguatirica (*Leopardus pardalis*) e onça-parda (*Puma concolor*). As espécies que



dependem de habitats florestais, representadas principalmente pelos primatas, dependem estritamente dessas ações (Página 199). Em estudos recentes (Azevedo et al., 2016; Lemos et al., 2018) na região de influência do empreendimento foi registrado as espécies ameaçadas *Speothos venaticus* e *Priodontes maximus*, sendo que a primeira apresenta associação a ambientes aquáticos.

- no item Entomofauna, foi descatacado que o barramento do rio e formação de reservatórios por empreendimentos hidrelétricos tem como impacto negativo o potencial aumento da proliferação da fauna de mosquitos vetores de doenças (como por exemplo, dengue, febre amarela e leishmaniose). Isto ocorre principalmente devido à transformação do fluxo da água de um regime lótico para semilêntico (alteração hidrodinâmica) e à ampliação do espelho d'água, mudanças estas que levam a formação de novos e de mais locais favoráveis à reprodução e proliferação dos mosquitos. Com a formação do reservatório, tal efeito sobre a população de vetores tem alta probabilidade de ocorrer em médio prazo (a partir dos primeiros anos de operação), sendo de duração permanente e de natureza irreversível (Página 219).

- no item Ictiofauna, segue algumas considerações:

a) uma PCH apresenta praticamente as mesmas modificações de hábitat que uma grande usina, em menor escala. Além disso, por estarem concentradas em áreas de rios de pequeno e médio porte, tendem a atingir uma ictiofauna mais desconhecida, especialmente na bacia do Alto-Paraná (Página 222).

b) dentre as espécies amostradas, destaca-se a captura de dois jovens de pintado *P. corruscans* no ponto P4 (foz do rio Uberabinha com o rio Araguari), uma espécie migradora de grande porte, rara para a região. Outra espécie considerada migradora capturada foi o mandi-amarelo *P. maculatus*. Outras quatro espécies migradoras foram coletadas na bacia, todas no trecho baixo, na área que será afetada pelo empreendimento. Tais espécies, listadas a partir de dados secundários, correspondem a *L. macrocephalus* (exótica); *L. obtusidens*; *P. lineatus* e *P. Pirinampu* (Página 234).

c) além das espécies migradoras capturadas, há na região a presença de espécies reofílicas. Os peixes das famílias Loricariidae, Trichomycteridae,





Auchenipteridae e Doradidae, bem como algumas espécies das famílias Anostomidae, Characidae e Pimelodidae vivem preferencialmente em locais com água corrente. Dessa forma, as espécies reofílicas podem chegar a quase 50% das espécies capturadas nesse estudo. Esse resultado é esperado por dois motivos: a ausência de grandes ambientes lacustres naturais faz com que a maior parte da ictiofauna neotropical seja mais bem adaptada a ambientes com água corrente; e o trecho estudado é bastante encaixado, com predominância de trechos de correnteza e fundo de pedra. Assim, é esperado que a ictiofauna mais adaptada a esse tipo de ambiente seja predominante (Página 235).

d) as duas campanhas de campo para coleta de dados não foram suficientes para estabilizar a curva do coletor (Página 235).

e) o impacto mais evidente na construção de qualquer empreendimento hidrelétrico é a transformação de um ambiente lótico em lêntico. Ou seja, o rio é transformado em um lago. Esse impacto é de longa duração, uma vez que perdura enquanto a barragem existir. Podemos citar duas consequências sobre a ictiofauna para esse impacto: alteração da estrutura da comunidade, com desaparecimento ou redução populacional das espécies reofílicas, que são substituídas por espécies mais tolerantes a ambientes lênticos, e a mudança da qualidade da água (Página 245).

f) entre as espécies reofílicas, além dos cascudos Loricariídeos, também pode-se citar, presentes na região do empreendimento, algumas espécies de piaus da família Anostomidae, algumas piabas da família Characidae, curimbas (*Prochilodus lineatus*), vários bagres da família Pimelodidae, em especial os migradores pintado *P. corruscans* e barbado *P. pirinampu*, além de outros Siluriformes como os da família Doradidae e Auchenipteridae.

Ao todo, essas espécies podem totalizar cerca de 40-50% das espécies presentes na região. Possivelmente todas essas espécies podem ser afetadas negativamente, desaparecendo do local ou terem suas populações reduzidas, sendo substituídas por espécies mais tolerantes a ambiente lêntico, como traíras (gênero *Hoplias*), Ciclídeos de forma geral, além de vários lambaris e piabas (Characidae) (Página 246).

g) não houve registro de ovos e larvas dos peixes migradores, o que sugere



que os peixes não estejam reproduzindo na área. Entretanto, estudos recentes têm sugerido que o esforço amostral para se capturar ovos e larvas deve ser muito maior ao que foi realizado no EIA, já que se trata de um evento muito pontual, relacionado com a ocorrência de chuvas. Os dados primários levantados no EIA mostram apenas indivíduos jovens de pintado, que provavelmente estão usando o rio para se desenvolverem. Espécies migradoras podem usar rios de menor porte como rotas alternativas para a migração ou como locais de refúgio durante os primeiros estágios de desenvolvimento. Entretanto, os dados existentes são insuficientes para discriminar entre as duas alternativas, e definir se haverá impacto sobre a migração das espécies (Página 247).

h) outro impacto importante da transformação de ambiente lótico para lêntico ou semilêntico é a deterioração da qualidade da água. À jusante da cidade de Uberlândia, a qualidade da água se reduz drasticamente, a despeito da existência de uma estação de tratamento de esgoto na cidade. O índice de qualidade de água à jusante de Uberlândia é ruim, e varia entre médio e ruim para a superfície e fundo do reservatório da PCH Malagone. Angá (2015) argumentam que existe uma melhora na qualidade da água nos trechos de água corrente, causada pelo consumo da matéria orgânica por bactérias aeróbicas, principalmente.

O grande número de correntezas e quedas d'água no trecho entre a PCH Martins e a PCH Malagone permite a aeração da água, facilitando a ação das bactérias sem comprometer a qualidade da água para as demais espécies (ANGA, 2015).

Entretanto, ao chegar em um reservatório, essa oxigenação não acontece, e a quantidade de oxigênio dissolvido tende a cair. Por exemplo, para a PCH Malagone, o nível de oxigênio dissolvido é menor na região próxima à barragem em comparação com o trecho de cabeceira do reservatório. Também ocorre o acúmulo de material orgânico e lixo, como preconizado pelo conceito do contínuo de reservatórios em cascata.

Assim, é esperado que a qualidade da água do reservatório da PCH Machado seja a mesma daquela encontrada na PCH Malagone. Anga (2015) e Ekos (2016) apresentam diversos impactos à ictiofauna causados pela poluição das águas, desde aumento de carga parasitária, passando por lesões e lacerações



corporais e ingestão acidental de material não-orgânico. Logo, apenas as espécies mais tolerantes à poluição podem sobreviver no reservatório, causando mais alterações na comunidade de peixes (Páginas 247 e 248).

i) outro impacto relacionado à alteração de habitat é a supressão da mata ciliar quando houver a formação do reservatório. A região do empreendimento é um dos locais da bacia com melhor conservação das matas ciliares (ANGÁ, 2015). A ictiofauna tem aproveitado o aporte de material advindo da mata ciliar, uma vez que o presente estudo demonstrou que os itens alimentares mais consumidos são de natureza alóctone.

A supressão da mata ciliar irá reduzir bastante esse recurso alimentar, além do reservatório suprimir o carreamento desses recursos pelo rio. Assim, a estrutura da comunidade de peixes será alterada, de forma que as espécies dependentes desses recursos serão substituídas por espécies generalistas, capazes de se aproveitar de outros recursos alimentares disponíveis no reservatório, que são principalmente de origem autóctone (Página 248).

j) um impacto geralmente associado a PCHs é o processo de eutrofização do reservatório, que gera mudanças na estrutura da comunidade de peixes, pois altera consideravelmente os parâmetros físico-químicos da água, de forma que apenas espécies mais resistentes sobrevivem em ambientes muito eutrofizados. Esse impacto é de longa duração, pois o processo de eutrofização geralmente é lento e gradual, e difícil de ser revertido. Como já foi falado, a baixa qualidade da água do rio Uberabinha aumenta as chances desse impacto ser mais severo, pois a água já chegará ao reservatório com uma alta carga de poluentes orgânicos (Página 249).

k) para muitos impactos previstos para a construção da PCH Machado não há medida mitigadora ou de compensação específica; especialmente para a transformação do ambiente lótico em semilêntico. A alteração da estrutura da comunidade, consequência primária desse impacto, e secundária de vários outros, é resultado de um desaparecimento gradual de espécies intolerantes ao novo regime de vazão formado, e medidas tradicionalmente utilizadas, como peixamentos, têm se mostrado ineficientes.

Não existe como impedir ou mitigar o processo de deterioração da



qualidade da água e eutrofização do reservatório que será formado, uma vez que a causa principal não é a formação do reservatório, mas a carga poluidora advinda da cidade de Uberlândia. O reservatório irá apenas potencializar o efeito, ao reduzir a aeração natural causada pelas corredeiras, que ajudam na autodepuração do rio (ANGÁ, 2015) (Página 250).

Considerando o Estudo de Impacto Ambiental da PCH Machado – Volume V, em que:

- no item Impactos ocorrentes na fase de operação, no subitem Alteração da capacidade de autodepuração das águas do reservatório, em que pese o empreendimento ser de pequeno porte, com a formação do reservatório alguns trechos com corredeiras serão submergidos e implicará no surgimento de um novo sistema, com características intermediárias entre ecossistemas lóticos (referente a rios) e lênticos (referente a lagos), tendo o potencial de ocasionar, indiretamente, interferências sobre os usos da água.

A alteração no fluxo da água poderá interferir na estrutura das comunidades aquáticas (favorecendo a proliferação de organismos mais bem adaptados ao novo ambiente formado em detrimento dos organismos característicos do ambiente original), dentre outros efeitos como mudanças na dinâmica de processos de assoreamento e a capacidade de autodepuração. Tais interferências estão correlacionadas à alteração da qualidade das águas, representada por parâmetros físicos, químicos, bacteriológicos e hidrobiológicos (Página 42).

- no item Impactos ocorrentes nas fases de instalação e operação, no subitem Aumento da incidência de doenças vetoriais, a possibilidade de aumento da incidência de doenças vetoriais infecciosas poderá perdurar durante a fase de operação do empreendimento, pois apesar da redução significativa na quantidade de resíduos sólidos gerados com a desmobilização da mão de obra, durante esta fase haverá o enchimento do lago da PCH Machado.

Este fato pode acarretar alterações nos padrões de qualidade da água do reservatório, que por sua vez, também contribuem para a proliferação de insetos vetores e/ou mesmo de agentes infecciosos, apresentando assim, potencial nocivo à saúde da população de entorno e colaboradores do empreendimento (Página 47).



- no item Impactos ocorrentes na fase de operação, no subitem Colonização e proliferação de macrófitas no reservatório, durante a fase de operação da PCH Machado, é provável que este impacto ocorra no reservatório devido à transformação do ambiente lótico para intermediário, juntamente com a alteração nos parâmetros físico-químicos da água.

Os parâmetros físico-químicos do rio Uberabinha já se encontram alterados devido à carga orgânica e os resíduos sólidos diversos oriundos da área urbana de Uberlândia. Tais fatores poderão induzir a proliferação exacerbada de macrófitas no reservatório, causando desequilíbrio no ecossistema aquático (Página 64).

- no item Aspectos ambientais integrados da bacia hidrográfica, o EIA não apresentou o que representaria em porcentagem a perda do trecho lótico suprimido pela PCH Machado considerando o trecho a jusante da PCH Malagone, como também os dados existentes foram insuficientes para diagnosticar o trecho como sítio de reprodução de espécies migradoras de peixes, outras evidências seriam necessárias para tal, como presença de indivíduos adultos em reprodução e/ou ovos e larvas, o que não ocorreu (Página 133).

Considerando o estudo “Diagnóstico Ambiental da Bacia Hidrográfica do rio Uberabinha (Angá, 2015)”, em que:

- no inventário da ictiofauna verificou-se que o trecho de 15 kms entre a foz do rio Uberabinha e a PCH Malagone é estratégico para os peixes da região, pois mesmo com os problemas de poluição advindos da área urbana de Uberlândia, é o único trecho de água corrente livre em toda a bacia do Rio Araguari que ainda tem conexão com o rio Paranaíba.

O rio Uberabinha deságua no rio Araguari já no remanso da UHE Itumbiara, e cerca de 15 km a jusante da barragem da UHE Amador Aguiar II (= UHE Capim Branco II). Dessa forma, as espécies migradoras podem entrar no rio Uberabinha buscando rotas alternativas para uma migração reprodutiva, ou como locais de alimentação e desenvolvimento durante parte do seu ciclo de vida. Nesse trecho foram registradas diversas espécies reofílicas e/ou migradoras. Para esse trecho está prevista a construção da PCH Machado, o que certamente irá causar impactos irreversíveis sobre a ictiofauna que utiliza esse trecho lótico.

- no inventário da avifauna verificou-se na região do Baixo Uberabinha a



ocorrência de dezenas de táxons da avifauna com status de conservação, que estão associados à ambientes ripários, como: *Crax fasciolata*, *Mycteria americana*, *Jabiru mycteria*, *Platalea ajaja*, *Chondrohierax uncinatus*, *Harpagus diodon*, *Urubitinga coronata*, *Eurypyga helias*, *Laterallus exilis*, *Crotophaga major*, *Streptoprocne zonaris*, *Cypseloides senex*, *Pteroglossus castanotis*, *Amazona amazônica*, *Aratinga auricapillus*, *Baryphthengus ruficapillus*, *Myiopagis gaimardii*, *Sirystes sibilator*, *Pipra fasciicauda*, *Hylophilus poicilotis*, *Cissopis leverianus*, *Sporophila angolensis*, *Cyanoloxia brissonii*.

- recomendou que o empreendimento Pequena Central Hidrelétrica Machado não seja viabilizado ambientalmente, pois insere-se em: I) região prioritária para conservação, que apresenta os mais representativos ambientes de florestas ripárias e estacionais na Bacia, e II) região estratégica para conservação de espécies migradoras e ameaçadas de extinção da ictiofauna.

- recomendou a realização de uma Avaliação Ambiental Integrada dos empreendimentos hidrelétricos na Bacia Hidrográfica do rio Uberabinha.

Considerando que Drummond et al. (2005) classificou a região da Baixo Uberabinha, como de importância biológica muito alta, sendo recomendado a Criação de Unidade de Conservação, Investigação Científica e Conectividade entre áreas.

## 6. JUSTIFICAVA

Diante do apresentado a CTOC **recomenda o indeferimento** do processo de Outorga nº 9363/2018 mediante as seguintes justificativas:

I - os estudos apresentados pelo empreendedor:

- a) demonstraram que a implementação do empreendimento traz riscos para eficácia da capacidade de autodepuração das águas do rio Uberabinha, a partir da constituição do reservatório, em virtude da carga poluidora a montante do empreendimento;

- b) não apresentaram informações conclusivas sobre a importância estratégica para conservação da ictiofauna reofílica e/ou migradora do trecho lótico a jusante da PCH Malagone até a foz do rio Uberabinha;





c) apresentaram dados insuficientes para análise de importantes parâmetros da ictiofauna: mapeamentos das rotas e dos sítios de reprodução das espécies migradoras; avaliação e definição de áreas prioritárias para conservação da ictiofauna migradora pautadas na manutenção de trechos lóticos necessários aos deslocamentos reprodutivos dos peixes migradores; que representará a perda do trecho lótico pela inserção da PCH Machado no contexto integrado da Bacia Hidrográfica.

d) demonstraram a perda de importantes corredores de matas ripárias em avançado estado de conservação, fundamentais para preservação dos recursos hídricos, da paisagem, da estabilidade geológica e da biodiversidade, que ainda promovem o fluxo gênico de fauna e flora, protegem o solo e asseguram o bem-estar das populações humanas. A região do empreendimento é um dos locais da bacia do rio Uberabinha com melhor conservação e maior representatividade de matas ciliares.

e) demonstraram a ocorrência de dezenas de táxons (mastofauna, avifauna e herpetofauna) com status de conservação (ameaçados, raros, endêmicos) e dependentes de ambientes florestais, e com a implementação do empreendimento, as populações serão impactadas severamente.

g) demonstraram que a instalação do empreendimento poderá aumentar a incidência de doenças zoonóticas infecciosas, em virtude das alterações nos padrões de qualidade da água.

II - O estudo de Angá (2015) destacou que o trecho de 15 kms entre a foz do rio Uberabinha e a PCH Malagone é estratégico para os peixes da região, pela ocorrência de espécies reofílicas e/ou migradoras, e constitui-se como o único trecho de água corrente livre em toda a bacia do Rio Araguari que ainda tem conexão com o rio Paranaíba.

III - A AAI da UPGRH Rio Araguari demonstrou:

a) o rio Uberabinha apresenta probabilidade de comportar rotas de curta e média distância de peixes migradores, com trechos lóticos remanescentes variando de 40 a 100km.



Rua **Jaime Gomes, 741** - Centro - Araguari - MG - CEP 38440-244  
Fone: 34 **3241-4849** - [comite.araguari@agenciaabha.com.br](mailto:comite.araguari@agenciaabha.com.br)

b) no Cenário de Médio Prazo para instalação de empreendimentos hidrelétricos no rio Uberabinha verificou-se vulnerabilidade considerada “alta” relacionada à perda de trechos lóticos dos cursos d’água de média extensão e de características fisiográficas que comportam uma ictiofauna especializada e, por vezes, endêmica, bem como a mudança de ambientes lóticos para lênticos proporcionado pela implantação das PCHs.

c) potencial de alteração da qualidade das águas pela formação dos reservatórios das PCHS previstas para este curso d’água, tendo em vista o lançamento de descargas industriais e esgoto sanitário oriundos da área urbana. A eutrofização das águas dos futuros reservatórios podem favorecer a proliferação de macrófitas aquáticas e a criação de ambientes favoráveis à proliferação de vetores de doenças e veiculação hídrica e, ainda, comprometer os usos múltiplos futuros das águas.

d) verificou-se que o trecho do rio Uberabinha, a jusante da cidade de Uberlândia, ainda apresenta consideráveis remanescentes florestais dispostos principalmente às margens deste curso d’água, com destaque para o segmento onde se pretende implantar as PCHs Cachoeira do Miné e Machado.

e) recomendou a apresentação de uma “modelagem da qualidade da água dos reservatórios” para os empreendimentos hidrelétricos na Bacia do rio Uberabinha, que considere adequadamente o aporte de poluentes e as interações solo-água-sedimentos-biota, a fim de subsidiar o uso compartilhado do recurso hídrico, que não foi apresentado até o momento.

f) identificou no rio Uberabinha a presença de sítios de lazer e hotéis fazenda.

g) demonstraram que implantação do empreendimento intensificará conflitos, trazendo prejuízos aos usos múltiplos da água, a partir do conflito entre a geração de energia hidrelétrica e a preservação de ecossistemas aquáticos, como também na qualidade de água e no potencial futuro de utilização do trecho da PCH para outros usuários, como a pesca, turismo e lazer.

## 7. Sugestões ao SISEMA (Sistema Estadual de Meio Ambiente)



Rua **Jaime Gomes, 741** - Centro - Araguari - MG - CEP 38440-244  
Fone: 34 **3241-4849** - [comite.araguari@agenciaabha.com.br](mailto:comite.araguari@agenciaabha.com.br)

Caso sejam apresentados novos pedidos de outorga de grande porte para empreendimentos hidrelétricos no rio Uberabinha deverão ser apresentados os seguintes estudos:

- a) modelagem da qualidade da água dos reservatórios (atuais e futuros) para geração de energia na Bacia do rio Uberabinha, conforme sugestão da Avaliação Ambiental Integrada da UPGRH Araguari.
- b) - sobre a ictiofauna: mapeamentos das rotas e dos sítios de reprodução das espécies migradoras; avaliação e definição de áreas prioritárias para conservação da ictiofauna migradora pautadas na manutenção de trechos lóticos necessários aos deslocamentos reprodutivos dos peixes migradores; que representará a perda do trecho lótico pela inserção da PCH Machado no contexto integrado da Bacia Hidrográfica.
- c) programa que demonstre que o(s) empreendimento(s) compatibilizará(ão) os usos múltiplos (potenciais e futuros) dos recursos hídricos no Baixo rio Uberabinha.

#### 8. Sugestões ao Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Araguari

Contratação de uma consultoria para apresentar uma Avaliação Ambiental Integrada do rio Uberabinha, para avaliação dos impactos cumulativos e sinérgicos de empreendimentos hidrelétricos (instalados e planejados), sendo apresentado uma modelagem da qualidade da água, estudos com ecossistemas aquáticos e compatibilização de usos múltiplos.

#### 9. Conclusão

A CTOC sugere pelo o **INDEFERIMENTO** do processo de outorga nº 9363/2018 para a finalidade de aproveitamento de potencial hidroelétrico.

Araguari/MG, 13 de abril de 2021.



Rua **Jaime Gomes, 741** - Centro - Araguari - MG - CEP 38440-244  
Fone: 34 **3241-4849** - [comite.araguari@agenciaabha.com.br](mailto:comite.araguari@agenciaabha.com.br)

ORIGINAL ASSINADO  
FAUSTO JOSÉ SILVA  
COORDENADOR da CTOC



Rua **Jaime Gomes, 741** - Centro - Araguari - MG - CEP 38440-244  
Fone: 34 **3241-4849** - [comite.araguari@agenciaabha.com.br](mailto:comite.araguari@agenciaabha.com.br)