

6º RELATÓRIO CONSOLIDADO DE ANDAMENTO DO PBA E DO ATENDIMENTO  
DE CONDICIONANTES

**CAPÍTULO 2 – ANDAMENTO DO PROJETO BÁSICO AMBIENTAL**

**Anexo 10.4 – 1 – Ofício 02001.000868-2014-39-  
CGNE/IBAMA**



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE  
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS  
Diretoria de Licenciamento Ambiental  
Coordenação Geral de Infra-Estrutura de Energia Elétrica  
SCEN Trecho 2 Ed. Sede do Ibama - Cx. Postal nº 09566 Brasília - DF  
CEP: 70818-900 e Telefone: (61) 3316-1292  
www.ibama.gov.br

OF 02001.000868/2014-39 CGENE/IBAMA

Brasília, 31 de janeiro de 2014.

Ao Senhor  
João dos Reis Pimentel  
Diretor da NORTE ENERGIA S/A  
ST SCN QUADRA 4 BLOCO B  
BRASILIA - DISTRITO FEDERAL  
CEP.: 70.714-900

023  
RECEBEMOS  
03/02/2014  
Newly  
Diretoria Socioambiental  
Norte Energia S/A  
14h:28

Assunto: **Análise do documento CE 0483/2013-DS - Programa de Controle de Estanqueidade**

Senhor Diretor,

1. Em atenção ao processo de licenciamento ambiental da UHE Belo Monte, informo que o pedido de interrupção do Programa de Controle de Estanqueidade dos Reservatórios, contido no documento CE 0483/2013-DS, foi analisado por meio do Parecer Técnico nº 276/2014 COHID/IBAMA (em anexo).
2. Com base no referido documento técnico, informo que o Programa de Controle de Estanqueidade dos Reservatórios deve permanecer em execução e atender as seguintes recomendações:
  - a) Realizar uma investigação mais detalhada da região do Graben do Macacão e acompanhar, juntamente com a equipe de engenharia, as soluções de estanqueidade propostas para que não ocorra fuga de água do reservatório;
  - b) Relatar, acompanhar e investigar novas áreas que tragam preocupação para a equipe de engenharia no que tange à estanqueidade, que eventualmente sejam identificadas no decorrer do detalhamento das estruturas que formarão o Reservatório Intermediário;
  - c) Manter as atividades de monitoramento após a implantação dos reservatórios, e caso algum processo de fuga de água se instale na região, medidas de controle deverão ser adotadas para mitigar os eventuais impactos negativos; e
  - d) Apresentar análise se o fluxo de água que percolará por cada um dos diques será



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE  
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS  
Diretoria de Licenciamento Ambiental  
Coordenação Geral de Infra-Estrutura de Energia Elétrica  
SCEN Trecho 2 Ed. Sede do Ibama - Cx. Postal nº 09566 Brasília - DF  
CEP: 70818-900 e Telefone: (61) 3316-1292  
[www.ibama.gov.br](http://www.ibama.gov.br)

significativo e avaliar quais serão os impactos sobre as áreas adjacentes ao Reservatório Intermediário.

Atenciosamente,

  
**HENRIQUE CESAR LEMOS JUCA**

Coordenador-Geral Substituto da CGENE/IBAMA



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE  
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS  
Coordenação de Energia Hidrelétrica

PAR. 000276/2014 COHID/IBAMA

**Assunto:** UHE Belo Monte.

**Origem:** Coordenação de Energia Hidrelétrica

**Ementa:** Análise do documento CE 0483/2013-DS, no qual a Norte Energia solicita a interrupção da execução do Programa de Controle da Estanqueidade dos Reservatórios.

## 1. INTRODUÇÃO

A Norte Energia, por meio do documento CE 0483/2013-DS, encaminhou a Nota Técnica NT\_SFB\_Nº038-PCER\_09\_12\_2013\_LEME que concluiu ser mais necessário prosseguir com a execução do Programa de Controle da Estanqueidade dos Reservatórios previsto no PBA.

Conforme a Nota, a proposta de interrupção do programa foi fundamentada por uma criteriosa análise dos dados produzidos por meio de levantamentos e estudos realizados na região do Kararaô, além de informações relativas a toda área de influência do empreendimento, principalmente na região da margem direita do Reservatório Intermediário, considerando a modificação dos seus limites originais para a configuração atual.

## 2. ANÁLISE

Após a elaboração do Projeto Básico Ambiental (PBA) e, conseqüentemente, do Programa de Controle da Estanqueidade dos Reservatórios, o Reservatório Intermediário passou por uma modificação importante. A posição da Barragem Santo Antônio foi alterada, o que culminou no distanciamento significativo do Reservatório Intermediário (cerca de 3 km) da região do Kararaô. Segundo o empreendedor, esta modificação praticamente anulou a possibilidade de aparecimento ou desenvolvimento de processos relacionados à fuga de água nos arenitos friáveis da Formação Maecuru.

Devido a este novo cenário, a equipe executora do Programa de Controle da Estanqueidade dos Reservatórios entendeu que não se justifica continuar com a execução do programa ambiental, conforme previsto no PBA.

Em reunião realizada no dia 22 de agosto de 2013, no Ibama-sede, para tratar o tema, a equipe técnica do Ibama solicitou que a Norte Energia realizasse uma investigação (*check-list*) nas imediações dos reservatórios do Xingu e Intermediário para confirmar que não haveriam outras áreas que apresentassem risco potencial para o surgimento de



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE  
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS  
Coordenação de Energia Hidrelétrica

processos de fuga de água, frente a já referida alteração na conformação do Reservatório Intermediário.

A Norte Energia realizou a investigação solicitada pelo Ibama e registrou as informações obtidas junto a Nota Técnica NT\_SFB\_Nº038-PCER\_09\_12\_2013\_LEME - objeto de análise do presente parecer.

Além deste registro, o empreendedor utilizou as seguintes informações para concluir pela interrupção do Programa de Controle da Estanqueidade dos Reservatórios: (i) compilação e análise dos dados já existentes provenientes dos estudos do EIA/RIMA e complementares de espeleologia que foram realizados nos anos de 2009 e 2010; (ii) atividades de campo e escritório para caracterização geológico-geotécnica, hidrogeológica e estrutural da região do Kararaô realizadas no âmbito do próprio Programa de Controle da Estanqueidade dos Reservatórios; e (iii) coleta e análise dos dados e resultados obtidos no Programa de Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais e Processos Erosivos e Projeto de Monitoramento da Dinâmica das Águas Subterrâneas.

### **2.1 Estudos do EIA/RIMA e complementares de espeleologia**

Foi apresentado junto a Nota Técnica a localização das 38 cavidades encontradas na AID e ADA do empreendimento.

*Conforme já relatado, foi concluído que a alteração dos limites do Reservatório Intermediário diminuiu drasticamente a possibilidade dos impactos ambientais nas cavidades localizadas na região do Kararaô relacionados a processos de fuga d'água devido as grandes distâncias atualmente verificadas.*

### **2.2 Estudos geológico-geotécnicos no âmbito de outros programas ambientais**

*Foi concluído que áreas relacionadas aos processos de fuga d'água inerentes aos processos de estanqueidade continuavam concentradas apenas na região do Kararaô e que a mudança na conformação original do Reservatório Intermediário não acarretou a inclusão de outras cavidades no referido programa.*

### **2.3 Região do Kararaô**

*A equipe executora do Programa de Controle da Estanqueidade dos Reservatórios concluiu que o novo arranjo do Reservatório Intermediário anulou ou minimizou drasticamente a possibilidade de aparecimento ou desenvolvimento de processos relacionados à fuga de água nos arenitos friáveis da Formação Maecuru que possibilitam a formação de cavidades subterrâneas e que possam justificar a continuidade deste programa nesta região.*

### **2.4 Check-list - novas campanhas de campo ao longo da região de influência dos**



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE  
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS  
Coordenação de Energia Hidrelétrica

## reservatórios

Após a constatação que a região do Kararaô não apresenta riscos para aparecimento e desenvolvimento de processos de fuga d'água, o empreendedor realizou atividades de campo para a verificação e confirmação da inexistência de novas cavidades que pudessem ser incluídas no Programa, principalmente em áreas reconhecidamente caracterizadas por rochas das Formações Maecuru e Trombetas (Graben do Macacão).

A primeira campanha de campo foi executada em outubro de 2012 na região do Graben do Macacão, onde não foram registradas ocorrências de cavidades que pudessem ser inseridas nos estudos do Programa de Controle da Estanqueidade dos Reservatórios.

Uma segunda campanha foi realizada pelo empreendedor no mês de outubro de 2013 para percorrer áreas reconhecidamente formadas por litologias que possam apresentar cavidades sujeitas a processos de fuga d'água. Foram observadas as áreas adjacentes ao Reservatório Intermediário e pontos específicos nas proximidades do Reservatório do Xingu e Canal de Derivação na área de ocorrência de litologias da Formação Maecuru e Trombetas.

Diante das informações obtidas na segunda campanha, a equipe executora do Programa de Controle da Estanqueidade do Reservatório concluiu que ficou constatada a ausência de novas cavidades de relevância espeleológica em toda a região de influência do empreendimento, notadamente no Graben do Macacão, que pudessem ser incorporadas ao programa. Porém, foi confirmado *junto ao setor de engenharia da obra a necessidade no aprofundamento dos estudos de engenharia (investigações geotécnicas - execução de campanhas de sondagens) na região do Graben do Macacão, tanto no que se refere às fundações dos diques 6C e 8B quanto nas barreiras topográficas naturais existentes acima da cota 97,0 m, em função das características geológico-geotécnicas dos materiais ali existentes (solo e rocha) serem desfavoráveis (materiais permeáveis e com alta susceptibilidade à erosão e eventual presença de descontinuidades abertas e contínuas no material rochoso). Estes estudos devem requerer a elaboração de projetos de engenharia que visem à manutenção e eficiência do Reservatório Intermediário, para a mitigação de problemas relacionados ao surgimento de processos de percolação e erodibilidade em seus limites, nas litologias reconhecidamente susceptíveis a estes processos.*

Apesar das dificuldades constatadas para garantir a estanqueidade do Reservatório Intermediário na região do Graben do Macacão, o empreendedor ressalta que estas constatações estão estreitamente relacionadas ao entendimento de engenharia e devem ser sanados pelos projetos de engenharia, na execução das obras civis nesta região.

Para o empreendedor, a região do Graben não deve ser tratada no âmbito do Programa de Controle da Estanqueidade dos Reservatórios, já que o foco deste programa (foco ambiental) refere-se aos impactos que podem ser causados pelo aparecimento de



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE  
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS  
Coordenação de Energia Hidrelétrica

processos de fuga d'água pelas cavidades de alta relevância espeleológica, prejudicando sua manutenção e preservação no contexto geral da área de influência do empreendimento - cavidades estas que não ocorrem na região do Graben do Macacão.

## 2.5 Considerações do Ibama:

Revisitando o EIA da UHE Belo Monte - Programa de Controle da Estanqueidade dos Reservatórios -, cita-se o seguinte texto:

*O programa de controle da estanqueidade dos reservatórios é dirigido para a identificação, caracterização e monitoramento dos locais onde podem existir riscos associados à fuga d'água dos reservatórios, em regiões onde os reservatórios fazem limite com litologias sabidamente permeáveis da Formação Maecuru, portadora de cavidades subterrâneas, e outras feições menores originadas por piping identificadas e caracterizadas no Capítulo Espeleologia e Estabilidade das Encostas Marginas da Área de Influência Direta.*

Já do PBA pode-se extrair a seguinte passagem:

*Os reservatórios devem ser necessariamente estanques e as percolações de água devem ser controladas tanto pelas fundações das barragens, como também pelas ombreiras e margens dos reservatórios. Para o conhecimento dessas condições e adoção de medidas de controle, sempre que forem necessárias, deve ser efetuada a caracterização detalhada quanto aos aspectos geológicos, estruturais, hidrogeológicos, espeleológicos e geotécnicos da área, incluindo, necessariamente, uma avaliação quantitativa das alterações do nível freático. Assim, deve ser implantado um programa de monitoramento sistemático e contínuo, a ser priorizado e concentrado principalmente nas áreas de maior criticidade.*

Com base nos trechos acima reportados do EIA e PBA pode-se afirmar que o Programa de Controle da Estanqueidade dos Reservatórios não está exclusivamente vinculado aos eventuais impactos ambientais que processos de fuga de água podem causar sobre cavidades de alta relevância espeleológica, mas também com a estanqueidade dos reservatórios propriamente dita.

Não há dúvida que a elaboração do Programa de Controle da Estanqueidade dos Reservatórios foi motivada pela proximidade de cavidades formadas por litologia que apresenta alta permeabilidade (região do Kararaô) com o Reservatório Intermediário.

A revisão do projeto da UHE Belo Monte e o conseqüente afastamento significativo do reservatório em relação à região do Kararaô afastou a grande preocupação do programa, que era a possibilidade de fuga de água na região do Kararaô.

Ocorre que a nova configuração do Reservatório Intermediário afastou de fato o reservatório da região do Kararaô em sua margem esquerda, porém o reservatório



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE  
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS  
Coordenação de Energia Hidrelétrica

adentrou em uma nova área que também apresenta litologia com alta permeabilidade em sua margem direita, que é a região do Graben do Macacão (Formação Trombetas). Conforme já apontado neste documento, o próprio estudo do empreendedor registra estas informações.

Mesmo que a região do Graben do Macacão não apresente cavidades como a região do Kararaô, existe a possibilidade de fuga de água, caso a engenharia não obtenha êxito em contornar o problema.

O Ibama concorda que é de responsabilidade da engenharia a construção de diques e barragens que sejam estanques. Porém, caso ocorra algum processo de fuga de água, implicações socioambientais poderão ocorrer. Por este motivo, entende-se que o Programa de Controle da Estanqueidade dos Reservatórios não deve ser interrompido.

É necessário que a equipe executora deste programa investigue mais detalhadamente a região do Graben do Macacão e acompanhe, juntamente com a engenharia, as soluções de estanqueidade para que não ocorra a fuga de água.

Conforme previsto no PBA, após o enchimento dos reservatórios, é importante que o programa continue sendo executado pela Norte Energia para monitorar a situação da implantação dos reservatórios no que tange à estanqueidade, e caso algum processo de fuga de água se instale na região medidas de controle deverão ser adotadas para mitigar os eventuais impactos negativos.

Ainda com relação à estanqueidade dos reservatórios, cumpre relatar que em vistoria realizada pela equipe do Ibama em dezembro de 2013, foi vistoriada a região de implantação do Dique 14G (dique finalizado). Trata-se de um dique de pequenas proporções, porém a jusante da barragem foi construída uma vala de drenagem de grande proporções. Em campo, representantes do CCBM informaram que todos os diques terão este tipo de estrutura para drenar a água que percolará pelos diques. Neste sentido, recomenda-se que o empreendedor apresente análise se o fluxo de água que percolará por cada um dos diques será significativo e avaliação de quais serão os impactos sobre as áreas adjacentes ao Reservatório Intermediário.

### 3. CONCLUSÃO

Conforme análise exposta acima, recomenda-se que o Programa de Controle da Estanqueidade dos Reservatórios permaneça sendo executado pela Norte Energia, realizando uma investigação mais detalhada da região do Graben do Macacão e acompanhando, juntamente com a equipe de engenharia, as soluções de estanqueidade propostas para que não ocorra fuga de água do reservatório. Novas áreas que tragam preocupação para a equipe de engenharia no que tange à estanqueidade poderão surgir com o decorrer do detalhamento das estruturas que formarão o Reservatório Intermediário e estas devem ser relatadas, acompanhadas e investigadas pelo programa ambiental. O referido



**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE**  
**INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS**  
**Coordenação de Energia Hidrelétrica**

programa deve ainda manter as suas atividades de monitoramento após a implantação dos reservatórios, e caso algum processo de fuga de água se instale na região medidas de controle deverão ser adotadas para mitigar os eventuais impactos negativos.

Por fim, sugere-se ainda que seja apresentada pelo empreendedor análise se o fluxo de água que percolará por cada um dos diques será significativo e avaliação de quais serão os impactos sobre as áreas adjacentes ao Reservatório Intermediário.

Brasilia, 24 de janeiro de 2014

**Matheus Ribeiro Coura**

Analista Ambiental da COHID/IBAMA/IBAMA

**Rafael Ishimoto Della Nina**

Analista Ambiental da COHID/IBAMA/IBAMA