

## **PROJETO BÁSICO AMBIENTAL – UHE SÃO MANOEL**

### **Programa de Monitoramento Climatológico**

<b>CONTROLE DE REVISÃO</b>		
<b>CÓDIGO</b>	<b>REVISÃO</b>	<b>DATA</b>
P00.SM-008/14	00	30/01/2014
P00.SM-008/14	01	30/04/2014
P00.SM-008/14	02	08/10/2014

## PROGRAMA DE MONITORAMENTO CLIMATOLÓGICO

### SUMÁRIO

8	PROGRAMA DE MONITORAMENTO CLIMATOLÓGICO.....	1
8.1	Justificativa.....	1
8.2	Objetivos .....	2
8.3	Metas .....	2
8.4	Base Legal e Normativa .....	2
8.5	Área de Abrangência do Programa .....	3
8.6	Metodologia.....	3
8.6.1	Atividades a serem Desenvolvidas .....	3
8.7	Indicadores.....	6
8.8	Produtos.....	7
8.9	Interface com outros Planos e Programas.....	7
8.10	Parcerias Recomendadas .....	7
8.11	Equipe Técnica Envolvida .....	8
8.12	Referências Bibliográficas .....	8
8.13	Cronograma Físico .....	8

## 8 PROGRAMA DE MONITORAMENTO CLIMATOLÓGICO

### 8.1 Justificativa

A formação do reservatório da UHE São Manoel favorecerá a criação de condições que eventualmente poderão causar interferência sobre o microclima na região do entorno do futuro reservatório. Desse modo, o monitoramento dos parâmetros climáticos, com início anterior ao enchimento do reservatório e se estendendo à fase de operação do empreendimento, permitirá a comparação entre dados coletados em situações diferentes de microclima.

O Programa de Monitoramento Climatológico viabilizará a avaliação de potenciais alterações provocadas pela formação do reservatório nas condições de umidade relativa do ar, temperatura do ar e ventos, entre outras vinculadas ao impacto Alteração do Microclima descrito no EIA (EPE/LEME-CONCREMAT, 2010).

O Programa de Monitoramento Climatológico foi elaborado com base no Estudo de Impacto Ambiental – EIA da UHE São Manoel (EPE/LEME-CONCREMAT, 2010) e nos Pareceres Técnicos PAR. 004510/2013 – COHID/IBAMA, de 02 de maio de 2013 e PAR. 007109/2013 – COHID/IBAMA, de 05 de novembro de 2013, que apresentam a análise técnica do EIA-RIMA, com a finalidade de concluir sobre a viabilidade ambiental da UHE São Manoel.

O presente Programa atende à condicionante 2.1 da Licença Prévia Nº 473/2013, de 29 de novembro de 2013 e também à condicionante 2.2 da Licença de Instalação Nº 1017/2014, de 14 de agosto de 2014, ao incorporar as recomendações técnicas presentes no Parecer 2478/2014 COHID/IBAMA, de 20 de junho de 2014. Salienta-se que o impacto Emissão de Gases de Efeito Estufa reputado conjuntamente com o impacto Alteração do Microclima no EIA da UHE São Manoel e com compensação indicada no escopo do Programa de Monitoramento Climatológico foi abordado no Programa de Recomposição Florestal, em atendimento ao item 2.32 (b) das condicionantes da Licença Prévia nº 473/2013. A avaliação completa é apresentada no Anexo 2 do Relatório Demonstrativo de Atendimentos às Condicionantes do Licenciamento Prévio, encaminhado junto com o PBA da UHE São Manoel.

Adicionalmente, a geração de dados meteorológicos consistentes apoiará a operação adequada do empreendimento e fornecerá informações a outros programas ambientais, sendo a precipitação destaque nesse contexto.

A infraestrutura a ser estabelecida para execução do acompanhamento da evolução dos parâmetros climáticos no entorno do reservatório contribuirá para a ampliação da rede nacional de monitoramento meteorológico.

## 8.2 Objetivos

O objetivo principal do Programa de Monitoramento Climatológico é o acompanhamento da evolução dos parâmetros climáticos locais, antes, durante e após a formação do reservatório da UHE São Manoel.

Como objetivos específicos, destacam-se os seguintes:

- Complementar e atualizar o diagnóstico climatológico da área de interesse.
- Contribuir para a ampliação do banco de dados climatológico das redes estadual e nacional.
- Fornecer informações climatológicas básicas para outros programas ambientais e para a operação da UHE São Manoel.

## 8.3 Metas

Como metas para este programa são estabelecidas:

- Implantação e início de operação de 01 (uma) estação climatológica na área do empreendimento em até 180 dias após o início das obras;
- Obtenção de registros horários dos parâmetros climatológicos monitorados na estação climatológica implantada pelo empreendedor e registros disponíveis nas estações da região (estação Alta Floresta, de responsabilidade do INMET – Instituto Nacional de Meteorologia e estação climatológica instalada pela Companhia Hidrelétrica Teles Pires (CHTP) nas proximidades do barramento da UHE Teles Pires);
- Análise e consistência dos registros climáticos coletados correlacionados com as condições anteriores à implantação do empreendimento, de acordo com os limites de falhas estabelecidos na metodologia proposta.

## 8.4 Base Legal e Normativa

Os monitoramentos hidrométricos e pluviométricos para empreendimentos hidroenergéticos devem seguir as recomendações da Resolução Conjunta ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica) / ANA (Agência Nacional de Águas) nº 3, de 10 de agosto de 2010, a qual revoga a Resolução ANEEL nº 396 de 04 de dezembro de 1998. Esta Resolução estabelece as condições e os procedimentos a serem observados pelos concessionários e autorizados de geração de energia hidrelétrica para a instalação, operação e manutenção de estações hidrométricas visando ao monitoramento pluviométrico, limnimétrico, fluviométrico, sedimentométrico e de qualidade da água associado a aproveitamentos hidrelétricos.

Por meio desta Resolução, a ANA assumirá a função de orientar os agentes do setor elétrico sobre os procedimentos de coleta, tratamento e armazenamento dos dados hidrométricos objetos do normativo. A atividade de fiscalização será exercida pela ANA em conformidade com o disposto na Resolução Nº 82 de 24 de abril de 2002, republicada em abril de 2003.

Cabe destacar como base legal deste Programa a Lei nº 9.433 de 08 de janeiro de 1997 que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e tem por objetivo coletar, reunir, dar consistência e divulgar dados e informações sobre a situação dos recursos hídricos e fatores intervenientes em sua gestão.

Nesse mesmo viés, é importante citar também a Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009, que institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC, regulamentada pelo Decreto nº 7.390, de 09 de dezembro de 2010, a qual tem por instrumento, dentre outros, o monitoramento climático nacional; os indicadores de sustentabilidade; o estabelecimento de padrões ambientais e de metas, quantificáveis e verificáveis, para a redução de emissões antrópicas por fontes e para as remoções antrópicas por sumidouros de gases de efeito estufa; a avaliação de impactos ambientais sobre o microclima e o macroclima.

Este programa tem como referencial legal ainda as disposições da Licença Prévia Nº473/2013, expedida pelo IBAMA em 29/11/2013, que estabelece em seu item 2.1 a necessidade de detalhar no Projeto Básico Ambiental (PBA) o Programa de Monitoramento Climatológico, bem como especifica em seu item 2.32 as ações referentes ao Programa.

## **8.5 Área de Abrangência do Programa**

Por se tratar da variabilidade dos parâmetros meteorológicos do microclima da região do reservatório a ser formado, a área de abrangência compreende a Área Diretamente Afetada e Área de Influência Direta.

## **8.6 Metodologia**

### **8.6.1 Atividades a serem Desenvolvidas**

O desenvolvimento do Programa de Monitoramento Climatológico envolve as seguintes atividades:

- Planejamento, contratação de serviços e apresentação de Plano de Trabalho.

Devem-se formalizar todos os trâmites envolvidos na contratação da executora das atividades de medição, desenvolver-se Plano de Trabalho e iniciar diálogo junto ao

INMET para andamento preciso das próximas etapas, sobretudo nos aspectos relacionados à instalação da estação prevista no programa e na troca de informações.

- Seleção de local adequado para a instalação de uma estação meteorológica, a ser realizada através de uma inspeção de campo, aquisição e instalação de equipamentos convencionais e automáticos, calibração de instrumentos e sensores.

A estação climatológica deve ser locada levando-se em consideração os seguintes itens: avaliação da rede já existente na região; abrangência territorial da estação segundo instruções da Organização Meteorológica Mundial – OMM (WMO, 1994) – densidade mínima de 01 (um) Pluviógrafo para área de 900 (novecentos) km<sup>2</sup> e uma estação climatológica para área de até 50.000 km<sup>2</sup> e Resolução Conjunta ANA ANEEL nº 03/2013; logística de acesso aos equipamentos; aspectos relativos à preservação da segurança e conservação da infraestrutura da estação; condicionantes topográficos locais; além de não estar exposto a interferências externas que possam prejudicar a qualidade dos dados.

Assim, definiu-se previamente que o local para instalação de 01 (uma) estação climatológica esteja nas proximidades do canteiros de obra do barramento, em local livre de obstáculos, para não atrapalhar a leitura dos parâmetros climatológicos.

Estabelecida a infraestrutura de apoio do empreendimento, as equipes técnicas (do empreendedor e dos institutos governamentais responsáveis pelas redes hidrometeorológicas nacionais, particularmente o INMET) envolvidas no monitoramento meteorológico deverão vistoriar o local destinado à implantação da estação para liberação da instalação definitiva, em local aprovado, e de todos os devidos equipamentos de medição, armazenamento e transmissão de dados. Concluída esta etapa, será processada a verificação e calibragem de todos os instrumentos e sensores.

- Coleta de dados na estação climatológica implantada e obtenção de dados das estações climatológicas já existentes na área de abrangência e entorno.

Deve-se instalar equipamentos que permitam o monitoramento dos seguintes parâmetros:

- Precipitação;
- Temperatura do ar;
- Intensidade e direção dos ventos;
- Evaporação;
- Umidade relativa do ar;
- Pressão atmosférica;

- Horas de insolação.

Em atendimento à Resolução Conjunta ANA ANEEL nº 03/2010, a estação deve contar com infraestrutura automatizada e telemetrizada (Plataforma de Coleta de Dados – PCD), devendo-se os dados serem coletados e registrados em intervalo horário ou menor. As observações dos parâmetros meteorológicos devem ser executadas nos horários previstos nas instruções da OMM, às 09:00 horas, 15:00 horas e 21:00 horas. Além disso, devem ser coletados dados às 07:00 horas, em consonância com a sistemática brasileira e necessidades do canteiro de obras.

Recomenda-se a utilização de dados provenientes de outras estações localizadas na área de abrangência do Programa e entorno para auxiliar na avaliação da evolução dos parâmetros meteorológicos medidos.

Assim, segundo proposição do EIA (2010), a estação Alta Floresta do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, localizada nas imediações do Aeroporto Municipal Deputado Benedito Santiago no município de Alta Floresta - MT, que já dispõe de uma série histórica de dados relativamente extensa, deverá ser analisada como alternativa de fonte de dados meteorológicos. Esta estação integra programa equivalente de monitoramento climatológico, já em desenvolvimento, da UHE Teles Pires, que adicionalmente também dispõe de uma estação climatológica instalada pela Companhia Hidrelétrica Teles Pires (CHTP) nas proximidades do barramento do referido empreendimento.

Nesse contexto, para ampliação do panorama de informações disponíveis diretamente relacionadas aos empreendimentos hidrelétricos projetados para o rio em questão, sugere-se que seja avaliada a possibilidade de cooperação técnica com a CHTP e o INMET para obtenção dos dados coletados no âmbito do Programa de Monitoramento Climatológico da UHE Teles Pires, assim como a disponibilização dos dados obtidos a partir da implantação do monitoramento climatológico previsto neste PBA da UHE São Manoel.

Além do monitoramento, é necessária a implantação de banco de dados para o armazenamento das informações e para fornecimento dos dados aos órgãos oficiais. Vale destacar a necessidade de estabelecimento de Acordo de Cooperação Técnica entre o empreendedor e o INMET para definição das responsabilidades de ambas as partes no gerenciamento das informações meteorológicas geradas no programa e garantia da qualidade dos dados produzidos.

As observações deverão ter início durante a construção da barragem, ou mais especificamente, dois anos antes da fase operativa, o que contribuirá para a composição de uma base de dados de referência para comparações futuras.

- Análise e consistência dos dados climatológicos das estações utilizadas e produção de relatórios

Após as coletas, os dados brutos devem ser armazenados em banco de dados e deverão passar por consistência e por análises pelo profissional pleno previsto neste programa.

Semestralmente serão emitidos relatórios com as análises dos parâmetros meteorológicos. Deve-se atestar a evolução dos seguintes itens, pelo menos: totais diários de precipitação, temperaturas do ar médias, máximas e mínimas, intensidade e direção dos ventos, totais mensais de evaporação, médias diárias de umidade relativa do ar, médias diárias de pressão atmosférica, totais diários de insolação.

Os dados coletados, armazenados e analisados podem ser úteis para embasar possíveis estudos e pesquisas acerca da influência do reservatório no microclima local, além de incrementar a quantidade de dados sobre o clima brasileiro, adensando a rede de coleta na região Amazônica.

– Elaboração de Plano de Manutenção Preventiva

De maneira a assegurar maior vida útil à estação e preservar a aquisição adequada dos parâmetros meteorológicos, faz-se necessária a construção de um Plano de Manutenção Preventiva da estação a ser instalada no âmbito do presente Programa, em atendimento a condicionante 2.32 (a) da Licença Prévia nº 473/2013. O Plano deve apresentar a especificação dos seguintes aspectos:

- Descrição técnica completa dos componentes da PCD (*data logger*, sensores e sistema de alimentação, disposição dos componentes, diagramas de conexões e pontos de teste).
- Descrição técnica completa dos demais instrumentos convencionais.
- Roteiro para diagnóstico e correção de falhas nos equipamentos.
- Periodicidade de inspeção na estação.
- Sazonalidade de poda da forração vegetal.
- Inspeção nos cercamentos e abrigos de equipamentos.
- Periodicidade e procedimentos para aferição dos sistemas de armazenamento e transmissão.

## 8.7 Indicadores

Para o presente programa, o indicador de desempenho será medido pelo número de falhas mensais e anuais para medição de temperatura do ar, precipitação, umidade relativa do ar, pressão atmosférica, dados de vento e insolação.



## 8.8 Produtos

No decorrer do Programa de Monitoramento Climatológico são previstos os seguintes produtos:

- Plano de Trabalho a ser executado pela empresa contratada para implementação do programa, contendo o descritivo de atividades, indicadores de desempenho e Plano de Manutenção Preventiva da estação a ser operada.
- Relatório de instalação e calibração dos equipamentos e sensores atestando operacionalidade da estação e início de funcionamento pleno.
- Geração de um banco de dados climatológicos, com atualização periódica.
- Relatório Semestral em atendimento ao órgão ambiental, contendo os boletins dos parâmetros monitorados bem como os resultados dos estudos abordando eventuais mudanças no microclima regional.
- Oficialização do Acordo de Cooperação Técnica entre o empreendedor da UHE São Manoel e o INMET, bem como da parceria estabelecida com a CHTP para obtenção dos dados da estação climatológica deste empreendimento.

## 8.9 Interface com outros Planos e Programas

O Programa de Monitoramento Climatológico tem interface com os seguintes programas do PBA:

- Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico;
- Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água;
- Programa de Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais Sujeitas a Processos Erosivos;
- Programa de Recomposição Vegetal;
- Programa de Monitoramento da Ictiofauna.

## 8.10 Parcerias Recomendadas

Para este programa recomenda-se buscar parceria com os órgãos oficiais brasileiros de monitoramento meteorológico e climatológico, sendo: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE e INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. Instituições de ensino superior e pesquisa também podem assistir o empreendedor no desenvolvimento das

atividades, principalmente no que se refere à produção de conhecimento científico específico útil ao aproveitamento hidrelétrico e à sociedade.

Ressalta-se a proposição de obtenção dos dados climatológicos da estação climatológica do UHE Teles Pires, sendo necessário o diálogo com a CHTP para formalização do processo.

### **8.11 Equipe Técnica Envolvida**

- Técnico de campo, responsável pela manutenção da estação e coleta dos dados.
- Profissional de nível superior, para analisar os dados e gerar relatórios.
- Profissional sênior, para revisar os dados gerados e os relatórios produzidos.

### **8.12 Referências Bibliográficas**

Estudo de Impacto Ambiental – EIA - Usina Hidrelétrica São Manoel – EPE/LEME-CONCREMAT, 2010.

World Meteorological Organization (WMO). *Guide to Hydrological Practices*. Nº168. 5ed. Suíça: WMO.1994.

### **8.13 Cronograma Físico**

Para este programa é importante que o monitoramento inicie pelo menos 02 (dois) anos antes do enchimento do reservatório, e continue por mais 04 (quatro) anos após este evento. Após este período deverá ser feita uma avaliação do programa para definição da sua continuidade durante a fase de operação da usina.

