



PROGRAMA DE MONITORAMENTO CLIMATOLÓGICO

**ATENDIMENTO ÀS CONDICIONANTES DA LICENÇA DE OPERAÇÃO
NÚMERO 447/2005, 2ª RENOVAÇÃO**

UHE BARRA GRANDE

Maio de 2014

2.2.f. PROGRAMA DE MONITORAMENTO CLIMATOLÓGICO

Sumário

1	Justificativa	4
2	Objetivos do Programa	5
2.1	Objetivo Geral	5
2.2	Objetivos Específicos	5
3	Metas	5
4	Indicadores	6
5	Público Alvo	6
6	Metodologia e Descrição do Programa.....	6
7	Inter-relação com Outros Programas.....	9
8	Atendimento aos Requisitos Legais e Normativos.....	9
9	Etapas da Execução	9
10	Recursos Necessários	9
11	Cronograma Físico	11
12	Acompanhamento e Avaliação	11
13	Responsáveis pela Implementação do Programa	11
14	Responsáveis Técnicos	13
15	Bibliografia	13
16	Anexo.....	15

1 JUSTIFICATIVA

O monitoramento do clima é uma exigência surgida desde a avaliação dos impactos ambientais do empreendimento, quando foi identificado que um dos possíveis impactos do barramento poderia ser a alteração do clima local, com a formação de neblinas. Por isso, a condicionante da LO (condicionante 2.1 f) Programa de Monitoramento Climatológico determina a necessidade de monitoramento climatológico, baseada na avaliação da influência do reservatório em alterações do clima local.

Em todo esse período de monitoramento do clima, ocorrido após a formação do reservatório, onde foram utilizadas duas estações automáticas telemétricas, pôde-se constatar que as variações verificadas no clima local estão associadas à dinâmica atmosférica regional e às interferências dos bloqueios atmosféricos e dos fenômenos globais El Niño e La Niña. A influência do reservatório no clima é nula, a não ser na camada imediatamente acima do espelho d'água. As mudanças climáticas na região do empreendimento são influenciadas por fenômenos de maior magnitude e não pelo comportamento do reservatório com uma lâmina d'água de 95 km².

A despeito dessas conclusões, o IBAMA solicitou a continuidade do monitoramento para que se tenha uma base de dados mais consistente sobre o clima local.

Ressalta-se que o acompanhamento do comportamento climatológico regional e, principalmente, a observação das condições climatológicas das áreas diretamente ocupadas pelo reservatório da UHE Barra Grande, proporciona uma disseminação generalizada das informações e experiências acumuladas no acompanhamento climático da região e junto aos locais dos reservatórios já implantados na bacia.

Além disso, tais informações são úteis também para a comunidade local, marginal ao reservatório, para a operação da usina, assim como para o desenvolvimento de atividades de outros programas ambientais.

2 OBJETIVOS DO PROGRAMA

2.1 Objetivo Geral

- Avaliar de forma conclusiva se a formação do reservatório da usina de Barra Grande apresenta potencial de provocar mudanças do clima no espaço territorial das comunidades do entorno do empreendimento.

2.2 Objetivos Específicos

- Acompanhamento das condições climatológicas na região com a utilização de estações climatológicas e de convênios de cooperação que disponibilizem as informações de interesse;
- Subsidiar as informações climatológicas de interesse do planejamento ambiental e gestão do reservatório;
- Registrar os eventos climatológicos na área de influência direta do reservatório;
- Relacionar com resultados de monitoramento das condições do clima em outros aproveitamentos da mesma bacia.

3 METAS

- Coletar dados climatológicos mensalmente das estações meteorológicas da área de influência da UHE Barra Grande;
- Complementar a base de dados sobre o clima da região;
- Compilar e analisar os dados para criação de relatório técnico consolidado anual;
- Realizar manutenções preventivas e corretivas das estações meteorológicas.

4 INDICADORES

Os parâmetros monitorados são utilizados como indicadores do programa e permitem caracterizar o clima e fornecer informações para montagem de base de dados para modelagem e previsão:

- Pressão atmosférica;
- Temperatura do ar;
- Direção e velocidade do vento;
- Umidade relativa do ar;
- Radiação e insolação;
- Evaporação;
- Precipitação.

5 PÚBLICO ALVO

O clima afeta diretamente as comunidades lindeiras e o empreendimento, além da biota da região, por isso é de interesse da sociedade local.

Além disso, há um grande interesse nas informações por parte de outras empresas e do poder público, tendo em vista que ajuda a compor uma rede de monitoramento do clima que pode complementar uma base de dados sobre o clima local e regional, e auxiliando também na previsão e prevenção catástrofes.

6 METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

O monitoramento é realizado em 3 (três) estações. O programa de monitoramento do clima abrange as estações automáticas de Campo Belo do Sul (1014) e Pinhal da Serra (1023), implantadas pela BAESA (a partir de 2004). Os dados da estação meteorológica convencional de Lages (1985-2008) são utilizados como referência.

As estações meteorológicas da BAESA são vistoriadas mensalmente e se mantêm interligadas via satélite. As informações registradas pelas estações meteorológicas são sintetizadas em relatórios anuais.

Tabela 1 – Localização das estações meteorológicas

Estação	Tipo	Latitude	Longitude	Altitude (m)
Campo Belo do Sul - SC	Automática	27°55'46" S	050°48'30" W	978
Lages - SC	Convencional	27°48'58" S	050°19'34" W	978
Pinhal da Serra - RS	Automática	27°53'32" S	051°10'51" W	958

Figura 1 – Mapa de localização da barragem da UHBG e das estações meteorológicas



São monitorados os seguintes parâmetros:

- Pressão atmosférica;
- Temperatura do ar;
- Direção e velocidade do vento;
- Umidade relativa do ar;
- Radiação e insolação;
- Evaporação;
- Precipitação.

As duas estações remetem dados “on-line”, via ORBCOMM, para o monitoramento meteorológico contínuo. Os Sítios Meteorológicos da Baesa são vistoriados e interligados via satélite. Um pluviômetro redundante registra chuvas como testemunha ao pluviômetro da estação.

O sistema de comunicação remota por satélite, tipo ORBCOMM, opera nas duas estações meteorológicas, assim como remete mensagens mais curtas do que o total de variáveis medidas nas duas plataformas. As informações enviadas por telemetria são armazenadas em base de dados.

Regularmente, são realizadas inspeções técnicas nas estações, para manutenção e limpeza, ocasião em que os dados meteorológicos produzidos, em sua totalidade, podem também ser resgatados e complementados em Banco de Dados Oracle.

As seguintes atividades e produtos estão previstos:

- Operação das estações meteorológicas telemétricas e automáticas;
- Elaboração de relatórios consolidados anuais para envio ao Órgão Licenciador;
- Organização e manutenção permanente de um banco digital com dados climatológicos integrados, contemplando as áreas de abrangências dos reservatórios das usinas de Itá, Machadinho e Barra Grande;
- Vistorias técnicas nas estações.

Como procedimento de rotina, em cada visita à estação, é preenchido uma planilha de campo contendo a sequência de tarefas que devem ser executadas e informações que permitem a avaliação do desempenho dos equipamentos instalados na estação meteorológica. Além destas informações operacionais, são anotadas todas as atividades não rotineiras desenvolvidas durante os trabalhos de campo (por exemplo: se detectado algum problema, indica-se qual e quais medidas foram adotadas para a sua solução).

7 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

Os resultados do Programa de Monitoramento do Clima apresenta relação com o:

- Programa de Qualidade da Água: Os dados pluviométricos são relevantes para a interpretação dos resultados do monitoramento da qualidade da água;
- Programa de Educação Ambiental: Os dados do monitoramento do clima poderão ser utilizados nas atividades voltadas a educação ambiental;
- Programa Integrado de Relacionamento com as Comunidades do Entorno: a divulgação dos resultados do monitoramento do clima para as comunidades do entorno auxiliará no esclarecimento de dúvidas a respeito da influencia do reservatório no Clima.

Como já citado anteriormente, o acompanhamento das condições do clima local deverá ser cotejado com projetos similares desenvolvidos para outros aproveitamentos hidrelétricos da bacia hidrográfica do rio Uruguai.

A sistematização desta atividade proporcionará parâmetros e indicadores de alterações com maior consistência, visto a homogeneidade climática da bacia.

8 ATENDIMENTO AOS REQUISITOS LEGAIS E NORMATIVOS

Licença de Operação 447/2005 – 2ª renovação, condicionante 2.1.f.

9 ETAPAS DA EXECUÇÃO

- Coleta dos dados das estações meteorológicas;
- Inspeção local nas estações e possível manutenção nos equipamentos;
- Análise e compilação dos dados e produção de relatório técnico mensal;
- Preparação do relatório anual e envio anual ao IBAMA.

10 RECURSOS NECESSÁRIOS

10.1. Recursos Humanos

- Profissional técnico para a inspeção das estações;
- Profissional devidamente qualificado para consolidação de informações e elaboração do relatório

10.2. Recursos Materiais

Área cercada locada para a instalação das estações;

- Estações conforme descrito ms sequencia:

Estação Meteorológica de Pinhal da Serra:

Estação 1023 – Pinhal da Serra	Marca / Fabricante / Modelo	Nº Serie
1- Torre	Metalúrgica Desterro – Treliça Alumínio 10m	-
2 - Caixa ambiental	Carthom's	569
3 - Painel solar	Siemens ST20	8877
4 – Regulador de tensão	Morningstar SHS - 10	-
5 – Bateria	Power - 12V/12Ah	-
6 - Datalogger – Coletor de dados	CAMPBELL – CR10X	X36546
7 – Transmissor Celular GPRS	TC65 DUODIGT – Com Antena Direcional	11865
8 - Temperatura/Umidade	Dual Base ATH01	10001
9 - Anemômetro - Vento	Young 05106-5A	WM59050
10 - Piranômetro - Radiação Solar	CM3 KIPP&ZONEN	14140
11 – Barômetro - Pressão atm	PTB101B	X4840008
12 – Pluviômetro - Chuva	PEP 0.2mm	-

Estação Meteorológica de Campo Belo do Sul:

Estação 1014 – Campo Belo do Sul	Marca / Fabricante / Modelo	Nº Serie
1- Torre	Metalúrgica Desterro – Treliza Alumínio 10m	-
2 - Caixa ambiental	Carthom's	571
3 - Painel solar	Siemens ST20	8882
4 – Regulador de tensão	Steca - PR0303	-
5 – Bateria	Power - 12V12Ah	-
6 – Datalogger – Coletor de dados	CAMPBELL - CR10X	X37228
7 – Transmissor Celular GPRS	TC65 DUODIGT – Com Antena Direcional	1707
8 - Temperatura/Umidade	Dual Base ATH01	10002
9 – Anemômetro - Vento	Young 05106-5A	WM59052
10 – Piranômetro - Radiação Solar	CM3 KIPP&ZONEN	14125
11 – Barômetro - Pressão atm	PTB101B	X4840001
12 – Pluviômetro - Chuva	PEP 0.2mm	-

11 CRONOGRAMA FÍSICO

Consta em anexo o cronograma de atividades deste programa para os próximos 2 anos.

12 ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO

Os relatórios técnicos serão analisados pelos técnicos responsáveis da UHE Barra Grande e será realizada a tomada de ação se necessário. Um técnico da BAESA irá acompanhar periodicamente, o prestador do serviço, na coleta dos dados nas estações meteorológicas para acompanhamento da eficiência do procedimento.

13 RESPONSÁVEIS PELA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA

A equipe de gestão do programa é apresentada no quadro abaixo, destacando-se que as ações serão executadas por profissionais com experiência comprovada.

As atividades relacionadas à coleta de dados, instalação e manutenção de equipamentos e consolidação e análise de consistência dos dados serão realizadas

por fornecedor terceirizado, a ser contratado por meio de processo licitatório. Instituições que podem ser prestadores de serviços para execução deste programa são:

- EPAGRI – Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina
- FUNDAGRO – Fundação de Apoio ao desenvolvimento Rural Sustentável do estado de Santa Catarina

As informações sobre responsabilidade técnica dos relatórios são apresentadas em cada relatório.

Ação do Programa	Responsável
1. Coleta dos dados das estações meteorológicas.	Terceiro a ser contratado por meio de processo licitatório.
2. Inspeção local nas estações e possível manutenção nos equipamentos.	Terceiro a ser contratado por meio de processo licitatório.
3. Análise e compilação dos dados e produção de relatório técnico mensal e relatório consolidado anual.	Terceiro a ser contratado por meio de processo licitatório.
4. Preparação do relatório anual e envio ao IBAMA	Equipe técnica de gestão do programa da Baesa.

14 RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

A equipe de gestão do programa é apresentada no quadro abaixo, destacando-se que as ações serão executadas por profissionais com experiência comprovada.

Nome	Formação	Registro profissional	CTF
Damião Maciel Guedes	Biólogo, Doutorando do IPH/UFRGS, Coordenador	04526/03-D	2238348
José Lionelo Manuzzi	Biólogo, Analista Ambiental	004302/03-D	356080
Tathiana Missner Siegel	Bióloga, Analista Ambiental	075150/03-D	5967455

15 BIBLIOGRAFIA

Dias, N. L. et. all, 1999. Relatório Final do Projeto Mesolit: Influência do lago de Itaipu sobre o clima regional. Relatório Técnico 007/99, Simepar, Curitiba, PR.

Grimm, A., 1988. Verificação de variáveis climáticas na área do lago de Itaipu. *In: Anais do V Congresso Brasileiro de Meteorologia*, V. 1, pp. II.7-II.11, Rio de Janeiro. Sociedade Brasileira de Meteorologia.

Monteiro, M. A. 2001. Caracterização climática do Estado de Santa Catarina: uma abordagem dos principais sistemas atmosféricos que atuam durante o ano. Geosul (UFSC), Florianópolis, v. 16, 9. 69- 78.

Monteiro, M. A. ,Harakawa, M. T. , 2009. Relatório Anual 2008: Estudo Climático para a área de influência da UHE Barra Grande. Fundagro, Florianópolis, SC.

Monteiro, M. A. ,Harakawa, M. T. , 2010. Relatório Anual 2009: Estudo Climático para a área de influência da UHE Barra Grande. Fundagro, Florianópolis, SC.

Monteiro, M. A. ,Harakawa, M. T. , 2011. Relatórios Mensais 2010: Estudo Climático para a área de influência da UHE Barra Grande. Fundagro, Florianópolis, SC.

Monteiro, M. A. ,Harakawa, M. T. , 2012. Relatórios Mensais 2011: Estudo Climático para a área de influência da UHE Barra Grande. Fundagro, Florianópolis, SC.

Stivari, S. e Oliveira, A.,1996. Avaliação do impacto do reservatório de Itaipu sobre a circulação atmosférica local. *In: Anais do IX Congresso Brasileiro de Meteorologia*, V. 1, pp. 1259-1262, Campos do Jordão. Sociedade Brasileira de Meteorologia.

Spiegel, M. R.; Tradução, revisão e adaptação Crusius, C. A.,1985. Estatística, 2. Ed. – São Paulo, McGraw-Hill do Brasil.

