



PROGRAMA DE MONITORAMENTO CLIMATOLÓGICO

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

UHE BARRA GRANDE

**Maio de 2014
2.ª Revisão – Novembro de 2014**

2.2.f. PROGRAMA DE MONITORAMENTO CLIMATOLÓGICO

Sumário

1	Justificativa	4
2	Objetivos do Programa	6
2.1	Objetivo Geral	7
2.2	Objetivos Específicos	7
3	Metas	7
4	Indicadores	8
5	Público Alvo	8
6	Metodologia e Descrição do Programa	9
7	Inter-relação com Outros Programas	11
8	Atendimento aos Requisitos Legais e Normativos	11
9	Etapas da Execução	12
10	Recursos Necessários	12
11	Cronograma Físico	13
12	Acompanhamento e Avaliação	13
13	Responsáveis pela Implementação do Programa	13
14	Responsáveis Técnicos	15
15	Bibliografia	15
16	Anexo	17

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.

A presente revisão, novembro de 2014, objetivou atender as recomendações do Parecer Técnico 02001.003738/2014-58 COHID/IBAMA de 18 de Setembro de 2014. No referido parecer foi mencionado que o monitoramento deva ocorrer nas mesmas estações que ocorriam no monitoramento anterior. Na sequência segue um esclarecimento a respeito disto:

O relatório apresentado pela Baesa ao IBAMA em outubro de 2013 informou sobre o monitoramento realizado desde a elaboração do PBA do empreendimento, que determinou a necessidade de monitoramento do clima.

Em 2006, o parecer técnico do IBAMA PT nº 086/2006 – Item 2.51, constatou: “A BAESA iniciou a operação de duas estações climatológicas, localizadas em Pinhal da Serra (RS) e Campo Belo do Sul (SC), em março de 2004. Os estudos devem prosseguir para que possa haver uma avaliação da evolução do clima regional, a partir dos parâmetros utilizados.”

No relatório de outubro de 2013, também foram apresentados os dados do monitoramento, abrangendo as estações automáticas de Campo Belo do Sul e Pinhal da Serra, implantadas pela BAESA (a partir de 2004) e incorporando os dados da estação meteorológica convencional de Lages (1985-2008), utilizados como referência. Foi proposto no relatório da Baesa que o monitoramento fosse concluído, tendo em vista que não foram observados impactos ambientais de alterações no clima da região.

No parecer de renovação da LO do IBAMA, PAR. 001125/2014 COHID/IBAMA, foi citado no texto que o monitoramento é realizado por meio de duas estações climatológicas automáticas. Entretanto, foi apresentada uma tabela (mostrada abaixo) onde constam 5 estações climatológicas, sendo as duas automáticas da Baesa e mais 3 estações convencionais, situação que ocorreu concordância do Órgão Ambiental em continuar o monitoramento com duas estações.

Estação	Tipo	Latitude	Longitude	Cota (m)
Campos Novos	Convencional	27°23'00''S	51°12'56''W	964
Lages	Convencional	27°48'27''S	50°19'44''W	937,73
São Joaquim	Convencional	28°16'31''S	49°56'03''W	1376
Campo Belo do Sul	Automática	27°55'46''S	50°48'30''W	978
Pinhal da Serra	Automática	27°53'32''S	51°10'51''W	958

Esta informação está equivocada, pois as estações convencionais foram utilizadas apenas para fins de comparação, para conhecimento do clima da região na elaboração do EIA/RIMA, não fazendo parte da rede de monitoramento da Baesa, como pode ser observado na tabela abaixo, retirada do EIA.

LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS CONSIDERADAS

	Latitude	Longitude	Altitude
Campos Novos (SC) ⁽¹⁾	27°24'	51°12'	946,67 m
Lages (SC) ⁽²⁾	27°48'	50°19'	937,41 m
São Joaquim (SC) ⁽²⁾	28°17'	49°55'	1408,48 m
Bom Jesus (SC) ⁽²⁾	28°40'	50°26'	1047,50 m

Fonte: ⁽¹⁾GAPLAN, 1986. ⁽²⁾DNEMET, 1992.

Portanto, deve-se esclarecer que a rede de estações climatológicas da Baesa é composta por duas estações, uma localizada em Pinhal da Serra/RS e outra em Campo Belo/SC e não cinco, como apresentado no parecer PAR 02001.003738/2014-58 COHID/IBAMA.

Após apresentar os novos programas, o IBAMA emitiu o parecer PAR.02001.003738/2014-58 COHID/IBAMA, onde solicita a continuidade do monitoramento em 5 estações, mas esta informação precisa ser corrigida para duas estações. Por fim, o parecer concluiu:

- O Programa deve apresentar continuidade, até se atingir uma série histórica razoável para se concluir sobre possíveis mudanças nos parâmetros climatológicos decorrentes da operação do empreendimento. Sugere-se a reapresentação do Programa de Monitoramento Climatológico pelo empreendedor para aprovação do Ibama. Quanto à sugestão de entrega das estações climatológicas ao Poder Público, não se vê óbices, desde que haja continuidade no histórico dos dados para fins de comparação.

2 OBJETIVOS DO PROGRAMA

Em atendimento ao Parecer Técnico 003738/2014-58 COHID/IBAMA de 18 de Setembro de 2014 o objetivo geral e os objetivos específicos foram revisados conforme segue:

2.1 Objetivo Geral

- Avaliar as condições climáticas na área de influência da UHE Barra Grande e seu eventual impacto no clima local.

2.2 Objetivos Específicos

- Acompanhamento das condições climatológicas na região com a utilização de
- Acompanhar as condições do clima da região, com a utilização de duas estações climatológicas e de convênios de cooperação que disponibilizem informações de interesse;
- Contribuir para a formação de uma base de dados de interesse público sobre o clima da região.

3 METAS

- Mensurar continuamente, durante o período de concessão do empreendimento, os dados de pressão atmosférica, temperatura e umidade relativa do ar, direção e velocidade do vento, radiação e insolação, evaporação e precipitação, em duas estações meteorológicas automáticas e telemétricas mantidas pelo empreendimento na área de influência da UHE Barra Grande;
- Identificar os fatores que influenciam o regime climático, bem como eventuais alterações no clima local;
- Coletar mensalmente os dados registrados pelas estações meteorológicas e compilar os resultados obtidos em uma base de dados, para sistematização das informações;
- Proceder análises dos resultados obtidos no monitoramento, para caracterização do regime climático, apresentando-as em relatórios anuais ao IBAMA;
- Gerar informações climatológicas de interesse para o planejamento ambiental e a gestão do reservatório;

- Disponibilizar informações de interesse público sobre o clima da região, durante todo o período de monitoramento, relevantes à comunicação social.

4 INDICADORES

Em atendimento ao Parecer Técnico 003738/2014-58 COHID/IBAMA de 18 de Setembro de 2014 os indicadores foram revistos, conforme segue:

- Análise dos laudos mensais com a descrição dos resultados obtidos;
- Relatórios técnicos anuais de acompanhamento do programa, apresentando os resultados e as respectivas análises dos dados climatológicos obtidos ao longo do monitoramento;
- Base de dados climatológicos atualizada mensalmente com os registros obtidos nas estações meteorológicas.

Para facilitar a visualização da associação dos objetivos específicos, metas, indicadores e resultados esperados, em anexo encontra-se uma tabela resumo.

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 UHGB 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;

Parecer Técnico 003738/2014-58 COHID/IBAMA de 18 de Setembro de 2014.

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 – Trelíça 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.

Tabela Resumo dos Objetivos Específicos, Metas, Indicadores e Resultados Esperados da Implantação do Programa

BAESA - ENERGÉTICA BARRA GRANDE S/A

Avenida Madre Benvenuta, 1168 – Centro Executivo Aldo Kurten - Santa Mônica
Florianópolis/SC - 88.035-000
Fone 048 3331-0000 FAX 048 33310031