

# Projeto Básico Ambiental (PBA)

## UHE Teles Pires

### P.10 - Programa de Monitoramento Climatológico

<b>Equipe Responsável pela Elaboração do Programa</b>			
<b>Responsável</b>	<b>Registro Profissional</b>	<b>Cadastro Técnico Federal – IBAMA</b>	<b>Assinatura</b>
Bruno Del Grossi Michelotto	CREA 5063023308	1500686	
Alessandro Farinaccio	CREA 5060782999	285913	
Marlon Rogério Rocha	CREA 5061556731	460130	

<b>Controle de Revisão</b>			
<b>Revisão</b>	<b>Data</b>	<b>Descrição</b>	<b>Responsável/ Empresa</b>
00	03/03/2011	Revisão Técnica	Renata Cristina Moretti/ JGP Consultoria e Participações Ltda.
01	05/03/2011	Revisão Técnica	Marlon Rogério Rocha e Bruno Del Grossi Michelotto/ JGP Consultoria e Participações Ltda.
02	03/05/2011 (Versão Final)	Revisão Técnica	Marlon Rogério Rocha e Bruno Del Grossi Michelotto/ JGP Consultoria e Participações Ltda.

## **P.10 - Programa de Monitoramento Climatológico**

### **1. Introdução / Justificativa**

Este Programa integra o Projeto Básico Ambiental (PBA) da Usina Hidrelétrica Teles Pires (UHE Teles Pires), necessário à obtenção da Licença de Instalação (LI) do referido empreendimento junto ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).

O monitoramento dos parâmetros meteorológicos da bacia do rio Teles Pires decorre da necessidade de se gerar dados consistentes que visem à perfeita operação dos empreendimentos propostos ao longo da bacia, assim como contribuir para o aprimoramento da rede de estações meteorológicas na região. Além disso, a criação do reservatório da UHE Teles Pires, de aproximadamente 151 km<sup>2</sup>, favorecerá a criação de condições que eventualmente poderão alterar o comportamento habitual dos parâmetros meteorológicos no entorno do reservatório, justificando, em conjunto, a sua importância.

O Programa em pauta será implementado também para alertar sobre possíveis oscilações dos parâmetros meteorológicos que impliquem na ocorrência de eventos extremos, tais como enchentes e períodos prolongados de estiagem, contribuindo, dessa forma, para a prevenção de situações adversas tanto em relação à operação do empreendimento quanto às atividades econômicas desenvolvidas na sua área de influência.

As propostas de monitoramento deste Programa deverão ser elaboradas em conjunto com o 2º e 9º Distritos de Meteorologia (DISME/INMET), que são subordinados ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). As novas Estações Meteorológicas serão instaladas em locais estratégicos e alimentarão a base de dados do INMET, fortalecendo a previsão do tempo na bacia do Teles Pires, principalmente quando da ocorrência de eventos críticos.

Para a integralização do Programa de Monitoramento Climatológico estão previstas as seguintes etapas:

- 1) Formalização de acordo cooperativo junto ao INMET;
- 2) Identificação das Estações Climatológicas existentes na área de influência e definição dos locais a serem instaladas as novas Estações;
- 3) Aquisição da Estação Climatológica, pluviógrafos e sistemas de transmissão em acordo com as especificações do INMET;
- 4) Calibração e teste dos sensores.

Espera-se, dessa forma, que os dados gerados possam ainda ser utilizados para: previsão das condições de tempo na região; identificação de alterações de pequena escala que possam comprometer a operação do empreendimento e/ou implicar em impactos negativos para a manutenção dos ecossistemas afetados; colaborar com os sistemas de alerta contra cheias na bacia do rio Teles Pires.

## **2. Objetivos**

O objetivo geral deste Programa é acompanhar e monitorar a evolução dos parâmetros meteorológicos na região do entorno do reservatório da UHE Teles Pires, antes, durante e, principalmente após a formação do mesmo, que terá aproximadamente 151 km<sup>2</sup> de superfície. Dessa forma, pretende-se identificar os possíveis efeitos decorrentes da implantação do empreendimento, auxiliando na execução das medidas de prevenção, controle, mitigação e/ou compensação dos mesmos.

Como objetivos específicos, o Programa apresenta os seguintes:

- Aumentar a densidade da rede de monitoramento na região por meio da instalação de 01 (uma) estação meteorológica e 03 (três) pluviógrafos (estações pluviométricas);
- Monitorar, em tempo real e em acordo com os padrões da Organização Meteorológica Mundial (OMM), as condições de tempo na região;
- Formalizar um acordo de cooperação com o INMET e gerar dados confiáveis que possam auxiliar na operação do empreendimento.

## **3. Metas**

As metas estabelecidas para o Programa de Monitoramento Climatológico são as seguintes:

- Formalizar um acordo de cooperação com o INMET e estabelecer estreita parceria técnica com o 2º e 9º Distritos de Meteorologia;
- Após estudos locais, selecionar o local para a instalação de 01 (uma) Plataforma de Coleta de Dados (PCD) meteorológicos e 03 (três) pluviógrafos (estações pluviométricas);
- Readequar e prover os sensores necessários para que a Estação Agrometeorológica de Alta Floresta opere e monitore os parâmetros meteorológicos estipulados neste Programa;
- Instalar as PCDs nos locais selecionados, em acordo com os procedimentos e normas técnicas definidas pelo INMET, sempre em consonância com os padrões internacionais estabelecidos pela Organização Meteorológica Mundial (OMM);
- Instalar, junto às PCDs, um medidor automático de descargas elétricas que informe em tempo real a ocorrência dos eventos de descargas;
- Satisfazer as necessidades operacionais do empreendimento por meio de um banco de dados que possa ser integralizado ao banco de dados do INMET.

Será ainda firmado contrato com a empresa fornecedora de antenas do tipo AUTOTRAC. Tal procedimento visa a garantir a plena operação da estação climatológica que será instalada. Para tanto, a empresa especializada contratada prestará serviços de inspeção e manutenção do sistema, a fim de assegurar o registro e transmissão sem interrupções dos dados climatológicos registrados, evitando falhas e garantindo a consistência das séries históricas. Cumpre destacar que os procedimentos a serem executados para a implantação das estações fluviométricas, limnimétricas e

sedimentométricas estão detalhados no Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico do presente PBA.

#### **4. Área de Abrangência**

O âmbito de aplicação do Programa de Monitoramento Climatológico não se limita exclusivamente à Área de Influência Direta (AID) do reservatório da bacia hidrográfica do rio Teles Pires nas proximidades do eixo do barramento. Terá uma amplitude de maior alcance, de forma a atender aos requisitos legais incidentes para o tipo de empreendimento em pauta, além de complementar a rede de estações meteorológicas nesta região dos Estados de Mato Grosso e Pará ao incorporar 01 (uma) estação meteorológica à rede de estações do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

Nesse sentido, é oportuno considerar que as recomendações técnicas da OMM (WMO, 1994) estabelecem a densidade mínima de 01 (um) pluviógrafo a cada 900 (novecentos) km<sup>2</sup> e uma estação climatológica a cada 50.000 (cinquenta mil) km<sup>2</sup>. Dessa forma, a instalação de uma estação completa e de três estações de monitoramento pluviométrico fortalecerá a disponibilidade de dados para a previsão meteorológica e climática na região norte do Mato Grosso e Sul do Pará a partir do registro de normais climatológicas, contribuindo ainda com a operação do empreendimento e gerenciamento do reservatório.

Os aspectos técnicos a serem definidos para a consolidação do Programa de Monitoramento Climatológico são:

- Definição das alternativas locacionais para a instalação da estação meteorológica, considerando aquelas já existentes na bacia do rio Teles Pires bem como a equidistância entre elas, de forma a preservar a qualidade dos dados a serem gerados;
- Na definição dos locais para a instalação da estação serão consideradas tanto as características fisiográficas dos sítios quanto a logística de acesso aos mesmos, atentando-se sempre para a necessidade da preservação da segurança dos equipamentos e sensores, de forma a manter a integridade da estação de coleta de dados;
- Deverão ter prioridade os locais desprovidos de dados primários, de forma a preencher as lacunas espaciais da rede do INMET, Agência Nacional de Águas - ANA e/ou órgãos estaduais pertinentes;
- Considerar a logística de acesso à estação e a preservação da segurança dos equipamentos contra atos de vandalismo e depredação;
- Possibilitar a criação de um banco de dados histórico com registros dos eventos anômalos que subsidiarão a previsão meteorológica no gerenciamento do reservatório, prevenindo a ocorrência de danos materiais e humanos.

## **5. Base Legal e Normativa**

O uso de estações meteorológicas com fins de monitoramento climatológico tem a sua base legal respaldada na Resolução Conjunta ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica / ANA - Agência Nacional de Águas Nº 03 de 10 de agosto de 2010, que revoga a Resolução ANEEL Nº 396 de 04 de dezembro de 1998. Essa Resolução aplica-se a todos os aproveitamentos hidrelétricos e determina a obrigatoriedade, por parte dos Concessionários e Autorizados, de instalar, manter e operar estações hidrometeorológicas na área de abrangência dos empreendimentos, conforme as condições previstas na Resolução.

Para o monitoramento meteorológico, a quantificação e o número de estações a serem instaladas é função da área de drenagem incremental de cada aproveitamento, de acordo com as faixas estabelecidas pela Resolução supracitada.

Cabe destacar que a Resolução ANEEL/ANA 03/10 complementa 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. É objetivo do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos coletar, reunir, dar consistência e divulgar dados e informações sobre a situação dos recursos hídricos e fatores intervenientes em sua gestão.

Em relação à Produção e Divulgação de Informações Meteorológicas, enfatiza-se o explicitado na Lei Nº 9.969 de 11 de maio de 2000, Anexo I, Artigo 26, Decreto 3.527/2000, que estabelece a forma de produção de dados confiáveis para a previsão do tempo e estudos sobre climatologia e a disseminação dos dados para outras entidades elaboradoras de informações meteorológicas.

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.

Por fim, cumpre enfatizar que os diplomas legais acima citados devem somar-se, quando pertinentes, às condicionantes estabelecidas pelas legislações estaduais dos Estados de Mato Grosso e Pará.

## **6. Metodologia / Atividades a serem desenvolvidas**

A aplicação e o desenvolvimento do Programa de Monitoramento Climatológico contemplarão as seguintes etapas:

### **6.1 Formalização do acordo de cooperação técnica com o INMET**

Será firmado um Acordo de Cooperação Técnica entre o empreendedor e o INMET, que definirá as responsabilidades entre as partes para garantir a boa implantação e gestão das Plataformas de Coleta de Dados - PCDs, assim como assegurar a qualidade dos dados a serem gerados.

Após a discussão entre as partes, os termos do acordo deverão ser formalizados em uma minuta padrão do INMET, e submetidos à apreciação jurídica dos interessados. Eventuais correções e/ou alterações na redação do documento final deverão ser discutidas entre as partes, previamente à assinatura do documento final.

## **6.2 Definição dos locais de implantação das novas Estações Meteorológicas e pluviógrafos**

A definição dos locais de instalação apresentados teve por base a Área de Influência do empreendimento, que está representado na Figura do **Anexo 1**, assim como a presença de estações de coleta na região. Foi considerada também a equidistância entre os pontos de monitoramento, de forma a preencher as lacunas espaciais existentes, a fim de gerar dados consistentes e representativos da distribuição geográfica do comportamento dos parâmetros meteorológicos.

No âmbito do Programa de Monitoramento Climatológico, definiu-se, previamente, o local para a instalação de 01 (uma) Estação Automática de Coleta de Dados e três pluviógrafos, apresentados a seguir.

<b>Local / Estação</b>	<b>Coordenadas</b>
Próximo ao eixo do barramento	9° 21' 1" S / 56° 46' 18" W
<b>Local/Pluviógrafo</b>	
Próximo a balsa do Cajueiro	9° 27' 11" S / 56° 29' 29" W
Remanso do Rio Paranaíta	9° 46' 26" S / 56° 38' 45" W
Interflúvio Paranaíta/Teles Pires	9° 37' 25" S / 56° 31' 55" W

Cumprido destacar que não se trata de locais definitivos, sendo que a localização exata da Estação e dos pluviógrafos deverá ser detalhada quando da implantação efetiva do Programa de Monitoramento Climatológico.

Para as Estações de Coleta de Dados, deverá ser prevista a aquisição de equipamentos que permitam o monitoramento climático dos seguintes parâmetros:

- Precipitação;
- Temperatura do ar e amplitude térmica;
- Intensidade e direção dos ventos;
- Evaporação;
- Umidade relativa do ar;
- Pressão atmosférica;
- Horas de insolação.

O registro dos dados deverá ocorrer nos seguintes horários: 07h00, 09h00, 15h00 e 21h00. O horário das 07h00 é recomendado com vistas a atender às necessidades do canteiro de obras e da operação da UHE Teles Pires. Os três últimos horários estão de acordo com as recomendações da OMM – Organização Meteorológica Mundial. Destaca-se, no entanto, que em função das características técnicas da estação proposta

(automática), as condições de tempo poderão ser monitoradas em tempo real, em intervalos de até quinze (15) minutos, quando necessário. No entanto, para fins de consolidação estatística dos dados monitorados, os relatórios e análises a serem apresentados basear-se-ão nos horários padrões mencionados acima, conforme orientação da OMM (WMO, 1994), reconhecidos e adotados pelo INMET.

Os dados coletados deverão ser analisados, avaliados quanto à sua consistência e processados, sendo posteriormente armazenados em um banco de dados do empreendimento. Em termos de armazenamento digital, os dados climáticos a serem considerados são os seguintes:

- Totais diários de precipitação;
- Temperaturas do ar médias, máximas e mínimas diárias;
- Intensidade e direção dos ventos;
- Totais mensais de evaporação;
- Médias diárias de umidade relativa do ar;
- Médias diárias de pressão atmosférica;
- Totais diários de horas de insolação;
- Descargas elétricas.

### **6.3 Inspeção e requalificação da Plataforma de Coleta de Dados de Alta Floresta**

Como forma de atender às especificações da Resolução Conjunta ANEEL/ANA Nº 03 de 10 de agosto de 2010 recomenda-se uma vistoria técnica à Estação Agrometeorológica de Alta Floresta, a fim de identificar os sensores atualmente em operação. Em caso de necessidade deverá ser proposta a readequação da referida Estação, de forma a atender às especificações de coleta apresentadas na **Seção 6.2**.

Dessa forma, o conjunto de estações a serem operadas e/ou supervisionadas pelo empreendedor será em número de 02 (duas) estações (1 estação a ser implantada e a estação Agrometeorológica de Alta Floresta).

### **6.4 Realização das obras de estrutura de apoio ao funcionamento das Estações**

Em parceria com os técnicos do INMET, o empreendedor deverá selecionar os sítios adequados para a instalação da Estação e dos pluviógrafos, de forma a atender às normas e padrões internacionais definidos pela Organização Meteorológica Mundial (OMM). Deverá ser realizado o contato com os proprietários dos imóveis, e proceder à aquisição ou cessão dos mesmos. No caso de terras públicas, o empreendedor deverá obter as autorizações de uso. Após a etapa de regularização imobiliária, deverá ser executada a preparação dos terrenos, o que inclui as seguintes etapas:

- Execução de terraplenagem;
- Execução da forração vegetal com grama;
- Cercamento de acordo com os padrões do INMET;
- Disponibilização de energia elétrica;

- Instalação de pára-raios do tipo Franklin;
- Instalação das antenas AUTOTRACS;
- Assinatura do contrato de utilização AUTOTRAC.

### **6.5 Instalação de antenas AUTOTRAC**

Previamente à operação das Estações e dos pluviógrafos deverá ser firmado contrato com a empresa operadora de antena padrão INMET de transmissão de dados via satélite, modelo AUTOTRAC, entre as Estações e o centro de previsão meteorológica. Essa antena permite a transmissão de dados via satélite em tempo real, e seu uso foi padronizado para rede do INMET.

### **6.6 Instalação e calibração dos sensores e integração das estações**

Concluída a implantação da infraestrutura de apoio, as equipes técnicas do INMET e do empreendedor realizarão uma vistoria no local selecionado, com o objetivo de autorizar a instalação dos equipamentos. No local aprovado, as equipes serão mobilizadas para a instalação dos equipamentos e respectivas antenas AUTOTRACs em cada Estação.

Após a instalação dos equipamentos, o fornecedor dos equipamentos e os técnicos do INMET, sob a supervisão do empreendedor, iniciarão as ações de calibração e teste de todos os sensores das Estações, a fim de iniciar as medições dos parâmetros meteorológicos e a integração à rede do INMET.

### **6.7 Elaboração do Plano de Manutenção Preventiva das Estações**

Deverá ser elaborado o Plano de Manutenção Preventiva das Estações Automáticas e dos pluviógrafos, a fim de garantir a maior vida útil dos equipamentos. O Plano também tem por objetivo garantir as condições físicas para o bom funcionamento dos sensores. As seguintes atividades deverão ser contempladas pelo Plano de Manutenção Preventiva das Estações:

- Inspeção semestral;
- Poda da forração vegetal de acordo com as necessidades sazonais;
- Inspeção das estruturas de cercamento;
- Aferição dos sensores e dos sistemas de transmissão de dados.

Os resultados das inspeções periódicas deverão ser reportados nos relatórios a serem gerados semestralmente.

## **7. Indicadores de Desempenho**

Tendo em vista a necessidade de dados contínuos para a análise de tendência de séries, os seguintes indicadores serão observados:

- Para os parâmetros temperatura do ar, precipitação, umidade relativa do ar e pressão atmosférica, as falhas mensais devem permanecer entre 3 e 4, não ultrapassando 40 dias no ano.
- Em relação ao parâmetro vento, as falhas não deverão exceder 15 dias no ano.
- Para o parâmetro insolação, recomenda-se a observância de, no máximo, 10 dias de falhas no ano.

Cumpra ainda destacar que deverão ser realizadas inspeções periódicas em todas as Estações, a fim de averiguar o bom funcionamento dos sensores, assim como das condições de manutenção das Estações. Serão realizadas avaliações criteriosas dos relatórios gerados e da consistência das séries apresentadas.

### **8. Etapas / Prazos**

O empreendedor deverá iniciar a operação das Estações de Coleta de Dados seguindo o programa anual de operação das Estações e de acordo com o estipulado na Resolução Conjunta ANEEL/ANA Nº 03 de 10 de agosto de 2010, ou seja, as Estações deverão estar operando em um prazo máximo de até 180 dias após o início das obras da UHE Teles Pires.

Após o início da operação das Estações e dos pluviógrafos, deverão ser encaminhados relatórios informativos aos órgãos competentes estabelecidos na referida Resolução.

Prevê-se que o Programa de Monitoramento Climatológico seja desenvolvido ao longo de toda a vida útil do empreendimento, como mostra o Cronograma incluído no final deste Programa.

### **9. Relatórios**

Os seguintes relatórios deverão ser gerados quando do início da execução deste Programa:

- Relatório de celebração de convênio de Acordo de Cooperação Técnica entre o empreendedor e o Instituto Nacional de Meteorologia;
- Relatório de definição dos locais a serem instaladas as Estações de Coleta de Dados;
- Relatório de instalação, calibração e início da operação das Estações;
- Relatórios bi-anuais referentes aos dados coletados.

Os principais relatórios do Programa de Monitoramento Climatológico deverão contemplar:

- Condições de funcionamento dos sensores de cada uma das Estações e dos pluviógrafos;
- A geração de dados dos parâmetros meteorológicos monitorados;

- Registros de descargas elétricas.

## **10. Recursos Humanos e Materiais Necessários**

### ***Estações Meteorológicas***

Recomenda-se a instalação de uma Estação de Coleta de Dados automática que contenha os sensores para a medição de todos os parâmetros meteorológicos estipulados no item 6.2 deste Programa. Após a atividade de inspeção da Estação Agrometeorológica de Alta Floresta, deverão ser listados e adquiridos novos sensores de modo que a Estação existente também atenda a lista de parâmetros citadas acima.

Preferencialmente recomenda-se a aquisição de uma Estação composta com as mesmas configurações utilizadas na rede de estações do INMET, o que facilitará os sistemas de transmissão e aquisição de dados e o repasse de informações. Em relação à manutenção técnica, cabe salientar que o fabricante da Estação a ser adquirida, assim como dos sensores complementares para a Estação Agrometeorológica de Alta Floresta, possua representação no Brasil, o que auxiliará a assistência técnica e manutenção dos aparelhos, minimizando os riscos de falhas na operação da Estação.

É importante também destacar que o *datalogger* e o respectivo *software* para a operação dos sensores, possua funções de realização de cálculos estatísticos como médias, valores mínimos/máximos, desvio padrão, valores cumulativos e outros cálculos, suprimindo as especificidades técnicas do INMET.

Cabe ainda salientar a necessidade da instalação de medidores de descargas elétricas junto às Estações.

### ***Sistema de Transmissão para Alerta***

A Estação Meteorológica poderá operar em dois modos: Modo Normal e Modo Alerta.

Conforme Magina & Souza (2007), no “Modo Normal” a Estação armazena na memória local os dados horários e transmite para o sistema de satélite os dados coletados a cada três horas. Os satélites ambientais possuem um único sentido de comunicação (comunicação simplex) que vai da PCD para o satélite em questão. Outra característica de alguns satélites ambientais de órbita baixa (ARGOS e SCD, por exemplo) é que a comunicação Satélite-Estação só está disponível durante alguns minutos, que correspondem ao “tempo de passagem” do satélite pela Estação de recepção.

No “Modo Alerta” a Estação pode ser programada para detectar variações bruscas nas medições de um sensor, ou combinar as respostas de vários sensores para caracterizar um determinado evento meteorológico que possa apresentar riscos ambientais. Essa condição detectada é encaminhada para um sistema de telecomunicações que opera nos dois sentidos de comunicação (comunicação duplex), e que deve obrigatoriamente estar disponível durante 100% do tempo. Com essas características é possível “interrogar” a

Estação de uma base central para requisitar dados a qualquer momento que se fizer necessário.

Um sistema de telecomunicações que atende aos requisitos de alerta é o sistema AUTOTRAC, baseado no satélite geoestacionário BRASILSAT. Esse sistema foi projetado para atender à crescente demanda de monitoramento de veículos de carga e pode ser utilizado com vantagens como canal de alerta de um sistema de coleta de dados meteorológicos. O sistema é composto por um conjunto antena e transmissor acoplado, com saída em porta serial RS232.

### ***Recursos Humanos***

O Programa de Monitoramento Climatológico deverá contar com os seguintes recursos humanos:

- 1 Meteorologista
- 1 Técnico em meteorologia

## **11. Parcerias Recomendadas**

Conforme já mencionado, o Programa de Monitoramento Climatológico deverá estabelecer parceria com o Instituto Nacional de Meteorologia - INMET, órgão do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento responsável pela medição e gerenciamento dos dados climatológicos do país. A parceria deverá ser firmada por meio de um Acordo de Cooperação Técnica, para que o empreendedor adquira, instale e opere as Estações. Dessa forma, os dados gerados poderão ser integrados à rede de estações do INMET, tomando representatividade e consistência espacial.

Eventualmente, Universidades e Instituições de Ensino Superior poderão ser contatadas para o estabelecimento de convênios e/ou parcerias que visem à produção de conhecimento científico a respeito da dinâmica climática local, que sejam úteis à operação do empreendimento e à sociedade de forma geral.

Recomenda-se também o estabelecimento de parcerias com órgãos da defesa civil para que, no caso de eventos extremos, medidas de prevenção sejam tomadas com antecedência, de modo a que sejam evitados maiores danos à sociedade.

## **12. Interface com outros Planos, Programas e Projetos**

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

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

- Programa de Monitoramento das Águas Subterrâneas
- Programa de Educação Ambiental

### **13. Referências Bibliográficas**

MAGINA, F. de C. & SOUZA, L. E. de. **Rede automática de coleta de dados para utilização em projetos e operação de linhas de transmissão de energia elétrica.** In.: ANAIS XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, Brasil, pg. 21-26. INPE: 2007.

[www.inmet.gov.br](http://www.inmet.gov.br).

WMO. World Meteorological Organization. **Measurements at automatic weather stations.** Disponível em: <http://www.wmo.int/pages/prog/www/IMOP/IMOP-home.html>. Acesso em: 03/01/2010.

WMO, World Meteorological Organization (1994). *Guide to Hydrological Practices*. WMO no. 168, Fifth edition. Geneve, Switzerland.



---

## **Anexo 1**

### **Localização da Instalação da Estação Automática de Coleta de Dados**

---