

	TÍTULO	CÓDIGO
	<b>ECE Participações S.A.</b> <b>Relatório de Acompanhamento dos Programas Ambientais da UHE Santo Antônio do Jari</b>	<b>SP-MA-RT-0023/16</b>
<b>RELATÓRIO TÉCNICO</b>		REVISÃO
		00
		Página 1 de 7

### 3.3.2 Programa de Monitoramento Climato-Meteorológico

#### A. Introdução

Este relatório apresenta as atividades desenvolvidas e os resultados alcançados do período de julho de 2015 a junho de 2016 da UHE Santo Antônio do Jari, em atendimento à condicionante nº 2.2 da Licença de Operação nº 1.233/14 (1ª Retificação), bem como os pontos relevantes e as comparações entre o período de pré e pós enchimento do reservatório, atendendo a todos os documentos que compõem o processo de licenciamento ambiental deste empreendimento.

#### B. Objetivo Geral

O objetivo geral deste Programa consiste em caracterizar e acompanhar através do monitoramento sismográfico em nível local e regional a evolução das atividades sísmicas naturais e induzidas, antes, durante e após o enchimento do reservatório da UHE Santo Antônio do Jari.

#### C. Resultados

Os resultados alcançados no âmbito deste subprograma, bem como as análises comparativas dos dados históricos desde o início da instalação da UHE Santo Antônio do Jari e o atendimento a solicitação de informações do **Parecer 02001.004593/2015-93 COHID/IBAMA**, encaminhada através do Ofício nº **02001.013735/2015-11 COHID/IBAMA** e **Parecer 02001.002906-2016-50 COHID/IBAMA** encaminhada através do Ofício nº **02001.008986/2016-57 COHID/IBAMA** são apresentados a seguir:

As atividades relacionadas a este Programa tiveram início em novembro de 2011 pela empresa VERACRUZ.

As duas estações climatológicas automáticas foram instaladas em maio de 2012, sendo a estação JARI 1 instalada no canteiro de obras da UHE Santo Antônio do Jari (elev 122m) e a estação JARI 2 instalada a cerca de 40km da barragem, dentro da Estação Ecológica do Jari (ICMBio/IBAMA), localizada próxima a Cachoeira do Itapevára (elev 415 m). No dia 16 de julho de 2015, a estação JARI 1, após ter sofrido vandalismo no local instalado previamente, foi reativada em novo local. O ponto escolhido está localizado nas imediações do canteiro operacional da usina, distando 2,5km do antigo ponto, em local adequado e seguro, junto as instalações da EDP.

As estações automáticas instaladas operam por telemetria via satélite, enviando os dados ao escritório da VERACRUZ em tempo real. Essas estações atendem a todas as exigências do Programa Ambiental, monitorando os seguintes parâmetros: chuvas (pluviometria), regime de ventos, evapotranspiração, radiação solar, temperatura do ar, pressão atmosférica e umidade relativa do ar.

A estação Jari 02 neste último ano de operação passou por diferentes problemas com os equipamentos. Os sensores de temperatura, umidade relativa do ar, radiação solar, nível do tanque classe A e precipitação deixaram de funcionar durante algum

	TÍTULO	CÓDIGO
	<b>ECE Participações S.A.</b> <b>Relatório de Acompanhamento dos Programas Ambientais da UHE Santo Antônio do Jari</b>	<b>SP-MA-RT-0023/16</b> REVISÃO 00 Página 2 de 7
RELATÓRIO TÉCNICO		

tempo, porém não concomitantemente. Como não houve como corrigir os problemas da estação no local, mesmo após 30 dias de manutenção, foi necessário remover completamente a estação para realizar manutenção em São Paulo, sendo reestabelecida em fevereiro de 2016. Acredita-se que os problemas recorrentes são decorrentes das condições climáticas extremas do local de operação do equipamento, caracterizado pelos altos valores de temperatura e umidade. Para resolver o problema, no mês de agosto de 2016, o sistema de alimentação da estação foi substituído, a fim de estabilizar o funcionamento da mesma. A estação JARI 1, em contrapartida teve seu funcionamento normal, com exceção do período em que sofreu vandalismo e foi transferida para outro ponto.

Diariamente os dados enviados pelas estações telemétricas são consolidados pela equipe técnica da VERACRUZ a qual elabora e disponibiliza para o empreendedor Boletins Meteorológicos Diários contendo gráficos e as máximas e mínimas diárias dos parâmetros precipitação, temperatura, radiação solar, velocidade do vento, umidade relativa e pressão atmosférica. Mensalmente os dados obtidos são analisados e são elaborados gráficos de todos os parâmetros medidos e definidos os valores médios, mínimos e máximos, para fim de comparação com os parâmetros regionais. Além dos dados consolidados são também disponibilizados para o empreendedor os dados brutos conforme arquivo eletrônico apresentado no **Anexo 3.3.2-2** que contempla todos os dados adquiridos até 31 de julho de 2016.

O **Anexo 3.3.2-1** do presente relatório que trata do relatório técnico consolidado elaborado pela empresa VERACRUZ, apresenta uma síntese de todos os resultados obtidos até o momento e faz uma consolidação destes resultados no sentido de realizar uma análise comparativa entre o comportamento dos parâmetros antes e após o enchimento do reservatório.

Informamos que as recomendações do Parecer 02001.004593/2015-93 COHID/IBAMA, transcritas abaixo, foram plenamente atendidas no relatório do **Anexo 3.3.2-1**, conforme seguem:

**1. Reestruturar o relatório, de modo que o foco principal seja a comparação mensal dos dados coletados antes e após o enchimento, visto que o objetivo principal do Programa é identificar possíveis impactos no clima local, relacionados ao enchimento do reservatório. Este novo foco não dispensa a apresentação de todos os dados coletados durante o período monitorado, assim como das suas respectivas análises.**

O relatório apresentado foi reestruturado de forma a conter como foco principal a análise comparativa entre os dados coletados ao longo de todo o período de monitoramento e também a análise detalhada dos dados novos coletados durante o período entre julho de 2015 e julho de 2016.

**2. A comparação dos dados pré e pós-enchimento do reservatório deverão considerar:**  
**- Apresentação de gráficos e tabelas das máximas, médias e mínimas mensais de todos os parâmetros e de ambas as estações climatológicas;**

	TÍTULO	CÓDIGO
	<b>ECE Participações S.A.</b> <b>Relatório de Acompanhamento dos Programas Ambientais da UHE Santo Antônio do Jari</b>	<b>SP-MA-RT-0023/16</b> REVISÃO 00 Página 3 de 7
RELATÓRIO TÉCNICO		

- **A informação deveser cumulativa, ou seja, deveser apresentado, em todos os relatórios, a série histórica obtida desde 2012 até o momento do Relatório. Identificar, no texto - nos gráficos e nas tabelas - o mês do enchimento do reservatório;**
- **Informações sobre as percentagens de erro e incerteza dos dados estatísticos, entre outros dados que demonstrem a confiabilidades das estatísticas avaliadas.**

Este item foi integralmente atendido, conforme apresentado no item 4.5 do relatório anexo (**Anexo 3.3.2-1**).

A fim de complementar a análise comparativa entre o período anterior e posterior ao enchimento do reservatório da UHE Santo Antônio do Jari e também em atendimento ao Parecer Técnico PAR 02001.004593/2015-93, realizou-se um estudo comparativo mais detalhado do microclima do entorno do reservatório. Para tanto, foram confeccionados gráficos utilizando os registros de temperatura, umidade relativa, precipitação acumulada, radiação solar, pressão atmosférica, insolação, evapotranspiração diária, velocidade do vento, rajadas de vento e direção do vento, registrados pelas estações meteorológicas JARI 1 UHE e JARI 2 ESEC, entre os anos de 2012 e 2016, os quais, em uma análise inicial, constituem os mais representativos quanto a possíveis variações no microclima decorrentes do enchimento do reservatório da UHE Santo Antônio do Jari.

Este padrão de análise e apresentação dos relatórios anuais será utilizado para todos os próximos relatórios.

### *3. Alterar a periodicidade de apresentação dos dados de Relatório Semestral para Relatório Anual.*

Este item está sendo atendido através do envio do relatório anexo (**Anexo 3.3.2-1**), o qual trata do primeiro relatório anual de análise de dados climatológico da UHE Santo Antônio do Jari.

Através da análise comparativa realizada com todos os dados registrados pela estação JARI 1, verificou-se que até o momento, não ocorreram alterações evidentes no intervalo analisado, conforme **Tabelas 3.3.2-1** e **3.3.2-2** onde estão apresentadas as máximas, mínimas e médias dos parâmetros antes e após o enchimento para a estação JARI 1.

Os registros mostram que em geral os parâmetros não apresentaram alterações até o momento.

	TÍTULO	CÓDIGO
	<b>ECE Participações S.A.</b> <b>Relatório de Acompanhamento dos Programas Ambientais da UHE Santo Antônio do Jari</b>	<b>SP-MA-RT-0023/16</b>
RELATÓRIO TÉCNICO		REVISÃO
		00
		Página 4 de 7

**Tabela 3.3.2-1** - Resumos dos dados de máximas, médias e mínimas obtidos a partir dos dados da estação JARI 1.

Estação JARI 1						
Parâmetro	FASE PRÉ-ENCHIMENTO			FASE PÓS-ENCHIMENTO		
	Média	Máxima	Mínima	Média	Máxima	Mínima
Temperatura (°C)	26,53	37,07	20,22	27,34	38,67	20,98
UR (%)	86,24	100,00	38,30	87,37	100,00	31,00
Precipitação Acumulada (mm)	151,77	358,82	6,80	143,24	366,07	0,00
Radiação solar (W/m <sup>2</sup> )	182,53	1258,13	0,63	181,88	1264,38	0,63
Evapotranspiração (mm/dia)	1,66	7,93	0,00	0,76	7,95	0,00
Direção do vento (graus)	147,01	356,60	0,00	138,33	356,60	0,00
Velocidade Vento (m/s)	0,15	3,02	0,00	0,38	9,57	0,00
Rajadas de vento (m/s)	1,25	10,32	0,00	1,79	14,86	0,00
Pressão atmosférica (mbar)	996,78	1003,55	989,35	1002,58	1014,85	990,55
Insolação (horas)	12,13	13,00	0,00	12,15	13,00	11,00

**Tabela 3.3.2-2** - Resumos dos dados de máximas, médias e mínimas obtidos a partir dos dados da estação JARI 2.

Estação JARI 2						
Parâmetro	FASE PRÉ-ENCHIMENTO			FASE PÓS-ENCHIMENTO		
	Média	Máxima	Mínima	Média	Máxima	Mínima
Temperatura (°C)	24,08	33,26	18,70	24,11	33,34	19,29
UR (%)	89,48	100,00	48,10	83,86	99,30	46,30
Precipitação Acumulada (mm)	142,40	368,84	0,00	161,50	449,82	0,00
Radiação solar (W/m <sup>2</sup> )	158,39	1276,88	0,63	148,80	1276,88	0,63
Evapotranspiração (mm/dia)	0,96	7,98	0,00	0,60	7,93	0,00
Direção do vento (graus)	153,71	360,00	0,00	181,56	356,00	0,00
Velocidade Vento (m/s)	0,16	4,78	0,00	0,19	2,27	0,00
Rajadas de vento (m/s)	1,66	10,32	0,00	2,09	12,59	0,00
Pressão atmosférica (mbar)	960,15	966,45	953,35	960,24	966,05	952,75
Insolação (horas)	12,07	13,08	11,00	12,07	12,50	11,00

	TÍTULO	CÓDIGO
	<b>ECE Participações S.A.</b> <b>Relatório de Acompanhamento dos Programas Ambientais da UHE Santo Antônio do Jari</b>	<b>SP-MA-RT-0023/16</b>
RELATÓRIO TÉCNICO		REVISÃO
		00
		Página 5 de 7

O clima local, com base na série histórica da estação climatológica de Macapá foi classificado como Tropical de Monção (Am). Este está sendo utilizado como base para avaliação da alteração geral no clima. Conforme análise detalhada elaborada pela VERACRUZ, item 4.6 (**Anexo 3.3.2-1**), até o momento não foram observadas alterações nesta classificação na região da UHE Santo Antônio do Jari.

Ressalta-se que conforme orientação do Programa Ambiental o microclima local somente poderá ser reavaliado pelo menos 7 (sete) anos após o enchimento do reservatório e caso tenha sido verificada alguma alteração significativa, uma nova classificação será realizada.

	TÍTULO	CÓDIGO
	<b>ECE Participações S.A.</b> <b>Relatório de Acompanhamento dos Programas Ambientais da UHE Santo Antônio do Jari</b>	<b>SP-MA-RT-0023/16</b> REVISÃO 00 Página 6 de 7
RELATÓRIO TÉCNICO		

#### D. Cronograma

Apresenta-se a seguir o cronograma do Programa de Monitoramento Climato-Meteorológico durante a fase de operação do empreendimento (**Tabela 3.3.2-3**).

**Tabela 3.3.2-3:** Cronograma do início da fase de operação

Atividades	2015					2016					2017					2018					2019																	
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F
Registro dos parâmetros meteorológicos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Reavaliação do microclima local*																																						
Relatórios									■													■																

\*Esta avaliação está prevista para ser realizada pelo menos 7 (sete) anos após o enchimento do reservatório.

#### Legenda

■	Atividades aprovadas para a fase de operação
■	Atividades que sofreram alteração durante a fase de operação

	TÍTULO	CÓDIGO
	<b>ECE Participações S.A.</b> <b>Relatório de Acompanhamento dos Programas Ambientais da UHE Santo Antônio do Jari</b>	<b>SP-MA-RT-0023/16</b>
<b>RELATÓRIO TÉCNICO</b>		REVISÃO
		00
		Página 7 de 7

## E. Considerações Finais

Os resultados consolidados alcançados no período julho de 2015 a julho de 2016 da UHE Santo Antônio do Jari, em atendimento à condicionante nº 2.2 da Licença de Operação nº 1.233/14 (1º Retificação), bem como a todos os documentos que compõem o processo de licenciamento ambiental deste empreendimento, foram apresentados neste capítulo.

Destaca-se que o relatório anexo (**Anexo 3.3.2-1**) foi elaborado de forma a focar a apresentação dos resultados obtidos durante o período em referência e principalmente na análise comparativa preliminar dos resultados do monitoramento antes e após o enchimento. Esta análise foi baseada na comparação entre os padrões de comportamento dos valores médios, máximos e mínimos de todos os parâmetros monitorados observados na fase anterior e posterior ao enchimento do reservatório. Desta análise preliminar verificou-se que praticamente não houve alterações entre estes dois períodos de monitoramento.

Com relação à classificação climática da região ela ainda se mantém com as características do Clima Tropical de Monção.

## ANEXOS

**Anexo 3.3.2-1:** Programa Ambiental de Monitoramento Climato-meteorológico da UHE Santo Antônio do Jari – 1º Relatório Anual (VERACRUZ/agosto de 2016).

**Anexo 3.3.2-2:** Dados Brutos em excel (somente eletrônico).