

	TÍTULO	CÓDIGO
	<b>ECE Participações S.A.</b> <b>Relatório Semestral de Atividades da Fase de</b> <b>Operação da UHE Santo Antônio do Jari</b>	<b>SP-MA-RT-0023/16</b>
REVISÃO		
00		
RELATÓRIO TÉCNICO		Página 1 de 32

### 3.3.15. Programa de Monitoramento dos Impactos no Trecho de Vazão Reduzida

#### A. Introdução

Este Relatório apresenta as atividades desenvolvidas no julho de 2015 a junho de 2016, da UHE Santo Antônio do Jari em atendimento à condicionante nº 2.2 e nº 2.20 da Licença de Operação nº 1233/2014 (1º Retificação), bem como a todos os pontos relevantes e as comparações entre o período de pré e pós enchimento do reservatório, atendendo a todos os documentos que compõe o processo de licenciamento ambiental deste empreendimento.

O empreendimento contempla o barramento do rio Jari a montante da cachoeira de Santo Antônio e, desta forma, existem dois trechos que sofrem redução da vazão, caracterizados por serem os trechos localizados entre a barragem e a confluência dos braços direito e esquerdo do rio Jari, os quais compõem o chamado "Trecho de Vazão Reduzida" – TVR.

Uma vez que diversos programas ambientais já tratam de identificar aspectos sensíveis e monitorar tais aspectos no TVR, cabe a esse programa a consolidação e integração das informações geradas pelos diferentes programas de forma a permitir uma análise e monitoramento dos impactos no TVR, de modo que sejam estabelecidas ações preventivas e de controle, conforme pertinência.

#### B. Objetivo Geral

O objetivo geral deste Programa consiste em consolidar e analisar, de forma integrada, os resultados dos monitoramentos estabelecidos para os meios físico, biótico e socioeconômico no Trecho de Vazão Reduzida e propor intervenções quando pertinentes.

#### C. Resultados

Os resultados alcançados no período de julho de 2015 a junho de 2016, bem como as análises comparativas dos dados históricos desde o início da instalação da UHE Santo Antônio do Jari, são apresentados a seguir.

Através do Ofício nº 02001.008986-2016-57 COHID/IBAMA, que encaminhou o Parecer nº 02001.002906-2016-50 COHID-IBAMA em 18 de agosto de 2016, solicitou informações, que seguem:

**a) Observar a vazão mínima remanescente de 45 m<sup>3</sup>/s estabelecida no Resolução ANA nº416/2010;**

**R:** Informa-se que o monitoramento da vazão afluente é realizado por meio de estações fluviométricas e pluviométricas, além disso, no projeto desenvolvido para a máquina que opera na Casa de Força Complementar, foi determinado o valor

	TÍTULO	CÓDIGO
	<b>ECE Participações S.A.</b> <b>Relatório Semestral de Atividades da Fase de</b> <b>Operação da UHE Santo Antônio do Jari</b>	<b>SP-MA-RT-0023/16</b>
<b>RELATÓRIO</b> <b>TÉCNICO</b>		REVISÃO
		00
		Página 2 de 32

mínimo de vazão de 45m<sup>3</sup> /s quando em funcionamento, e quando esta máquina para de funcionar por qualquer razão, automaticamente, no mesmo instante é aberta uma comporta que libera uma grande quantidade de água no canal de fuga, atendendo a esta determinação.

**b) Comunicar imediatamente, caso seja constatada redução da qualidade da água em relação àquela diagnosticada antes da operação do empreendimento e/ou haja prejuízo na continuidade da atividade pesqueira ou de lazer e descrever a ação reparatória tomada;**

**R:** Caso seja diagnosticada a redução da qualidade da água em relação àquela diagnosticada antes da operação do empreendimento, será informado a esse, IBAMA.

**c) Abordar, nos relatórios de monitoramento do TVR na fase de operação, a ocorrência de eventos descritos no item anterior e propor, quando necessário, ações de mitigação;**

**R:** Não houve ocorrência de redução da qualidade da água, se comparada com a àquela diagnosticada antes da operação do empreendimento.

Atendendo especificamente o **Parecer PAR. 02001.004593-2015-93 COHID-IBAMA**, encaminhado pelo **Ofício nº OF. IBAMA\_02001.013735-2015-11\_15.12.2015**, seguem as informações:

**1- Apresentar o andamento da elaboração do Plano de ação voltado para a otimização da circulação da água no TVR, previsto no PBA e no Ofício nº 529/2011.**

**R:** Com relação ao Plano de Ação voltado à otimização da circulação da água no Trecho de Vazão Reduzida (TVR), solicitado no Ofício nº 529/2011, item 1.24.b, previsto para ser elaborado nos 02 primeiros anos de operação da usina de acordo com as observações do comportamento da dinâmica da água no TVR, informamos que o mesmo encontra-se na fase de coleta e análise de dados. Outras ações executadas com intuito de otimizar a circulação de água no TVR, são apresentadas neste capítulo.

**2- Informar o andamento da elaboração do Plano de Ação de Emergência PAE (Lei nº 12.334/10 - Lei de Segurança das Barragens).**

**R:** O Plano de Ação foi elaborado no ano de 2014 e a sua última revisão realizada este ano. Todos os funcionários da UHE Santo Antônio do Jari têm conhecimento deste Plano e sempre que for necessário, será colocado em execução. O **Anexo 3.3.15-1** apresenta este documento.

**3- Informar se há ocorrência de pesca predatória na área do TVR.**

**R:** Através das visitas frequentes realizadas nas áreas do TVR, é possível observar que a área é frequentada por pescadores. Em sua maioria, moradores das próprias vilas

	TÍTULO	CÓDIGO
	<b>ECE Participações S.A.</b> <b>Relatório Semestral de Atividades da Fase de</b> <b>Operação da UHE Santo Antônio do Jari</b>	<b>SP-MA-RT-0023/16</b>
<b>RELATÓRIO</b> <b>TÉCNICO</b>		REVISÃO
		00
		Página 3 de 32

(Santo Antônio da Cachoeira, São José e Padaria) e alguns outros pescadores que sobem o rio e pescam neste trecho. Este ponto pode ser evidenciado inter-relacionando com o programa de monitoramento de ictiofauna e de resgate de ictiofauna nestas áreas, por exemplo, quando há a parada de vertimento ou parada de máquinas e ocorre redução da vazão no TVR, é muito comum verificar muitos pescadores e até moradores no local para pegarem os peixes que ficam em poças.

- 4- A análise dos dados dos Programas que atuam no TVR não estão integradas. Realizar uma análise integrada dos programas ambientais, focada no confronto dos cenários antes e após o enchimento.**

**R:** Esta análise está sendo realizada neste capítulo.

- 5- As atividades de segurança operacional no TVR deverão ser mais detalhadas, incluindo relatório fotográfico das atividades realizadas, e sempre relacionadas ao aprovado no Plano de Segurança da área do TVR e no Subprograma de Gerenciamento de Riscos e de Ações de Emergência (PAC 7), entre outros Planos e Programas aprovados pelo IBAMA para a área do TVR.**

**R:** As atividades de segurança operacional estão sendo executadas nas áreas da usina, mais intensificadas nas áreas do TVR e as ações encontram-se detalhadas neste relatório.

- 6- Detalhar as atividades implementadas até o momento quanto a segurança do TVR, no âmbito do Programa, do Plano de Segurança para o Trecho de Vazão Reduzida - TVR e do Subprograma de Gerenciamento de Riscos e de Ações de Emergência (PAC-07). Os relatórios deverão sempre detalhar as atividades desenvolvidas;**

- 7- Utilizar todos os dados relativos ao Programa de Monitoramento da Ictiofauna na avaliação deste Programa, inclusive aqueles adquiridos na fase de instalação. As análises deverão buscar identificar impactos na comunidade ictiofaunística (riqueza, abundância, etc.) antes e após o barramento do rio, e pautar-se nos dados físico-químicos para explicar os resultados encontrados.**

**R:** Em relação ao item 6 e 7, informa-se que estes estão sendo atendidos neste capítulo.

Estão incorporados ao monitoramento do TVR os resultados dos seguintes programas:

- Programa de Monitoramento Climato-Meteorológico;
- Programa de Monitoramento e Controle dos Processos Erosivos;
- Programa de Monitoramento do Lençol Freático;
- Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico;

	TÍTULO	CÓDIGO
	<b>ECE Participações S.A.</b> <b>Relatório Semestral de Atividades da Fase de</b> <b>Operação da UHE Santo Antônio do Jari</b>	<b>SP-MA-RT-0023/16</b>
REVISÃO		
00		
RELATÓRIO TÉCNICO		Página 4 de 32

- Programa de Monitoramento Sismológico;
- Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre, Aquática e Semiaquática;
- Programa de Resgate e Salvamento da Ictiofauna;
- Programa de Monitoramento da Ictiofauna;
- Programa de Monitoramento Limnológico;
- Programa de Monitoramento das Macrófitas Aquáticas;
- Programa de Caracterização e Fomento da Atividade Pesqueira;

### C.1. Análise Integrada dos Aspectos dos Meios Físico, Biótico e Socioeconômico

Com relação aos aspectos do meio físico que estão sendo utilizados para o monitoramento do trecho de vazão reduzida observaram-se poucas alterações em relação à análise anterior ao enchimento. Estes aspectos e principais resultados observados estão descritos a seguir no que tange aos monitoramentos hidrossedimentológico, lençol freático e dos processos erosivos realizados no TVR.

#### 1-Monitoramento hidrossedimentológico:

Na **tabela 3.3.15-1** abaixo, estão apresentados os resultados das campanhas de medições de descargas líquidas e sólidas realizadas no primeiro semestre de 2016. Estes dados são integrados ao gráfico apresentado na **Figura 3.3.15-1**, que representa o comportamento geral das descargas sólidas e líquidas ao longo de todo o monitoramento realizado até o momento, na estação UHE Santo Antônio do Jari – Cachoeira, que é a que melhor representa o TVR.

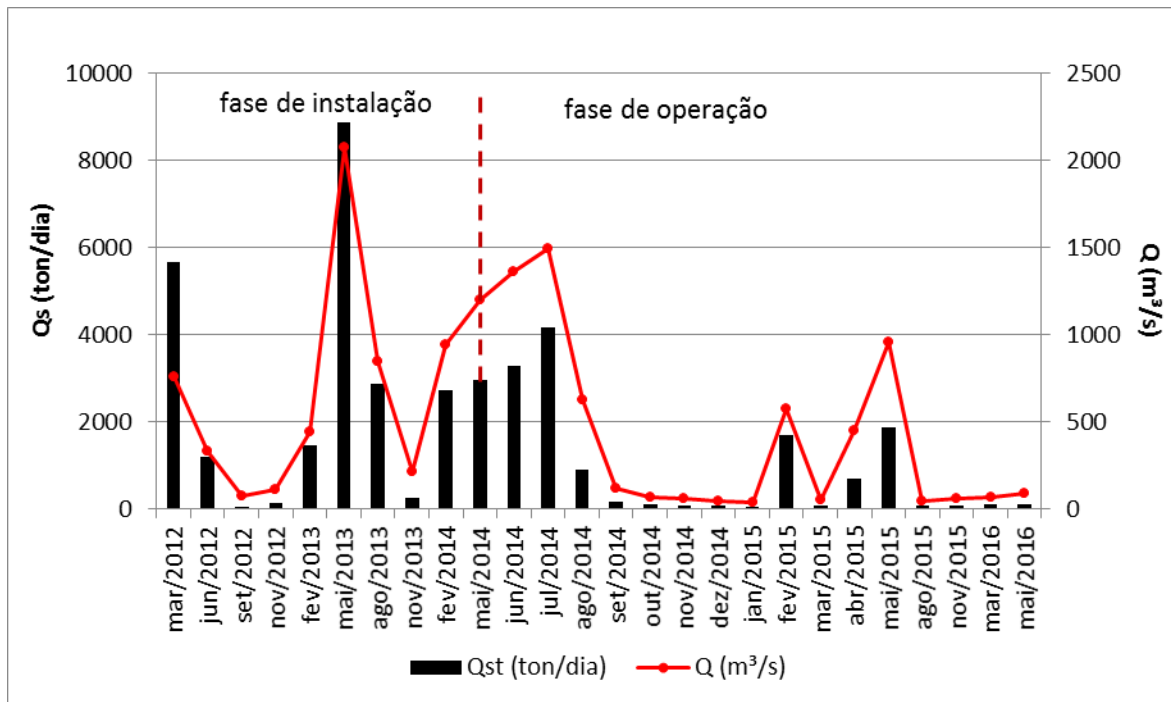
**Tabela 3.3.15-1.** Resumo das medições de hidrometria, com destaque a vazão calculada, na estação UHE Santo Antônio do Jari – Cachoeira, localizada no TVR de empreendimento.

Mês	Parâmetro	Unid.	Valor	Mês	Parâmetro	Unid.	Valor
mar/12	Q	(m <sup>3</sup> /s)	759±9	set/14	Q	(m <sup>3</sup> /s)	118,053 ± 7,064
	Qss	(t/dia)	3783		Qss	(t/dia)	124
	Qst	(t/dia)	5652		Qst	(t/dia)	134
jun/12	Q	(m <sup>3</sup> /s)	330±15	out/14	Q	(m <sup>3</sup> /s)	63,841 ± 6,183
	Qss	(t/dia)	809		Qss	(t/dia)	64
	Qst	(t/dia)	1192		Qst	(t/dia)	67
set/12	Q	(m <sup>3</sup> /s)	75±4	nov/14	Q	(m <sup>3</sup> /s)	60,058 ± 3,403
	Qss	(t/dia)	30		Qss	(t/dia)	52
	Qst	(t/dia)	36		Qst	(t/dia)	55
nov/12	Q	(m <sup>3</sup> /s)	110±2	dez/14	Q	(m <sup>3</sup> /s)	46,085 ± 0,275
	Qss	(t/dia)	93		Qss	(t/dia)	39
	Qst	(t/dia)	116		Qst	(t/dia)	41
fev/13	Q	(m <sup>3</sup> /s)	446±6	jan/15	Q	(m <sup>3</sup> /s)	37,468 ± 1,863
	Qss	(t/dia)	1051		Qss	(t/dia)	30
	Qst	(t/dia)	1477		Qst	(t/dia)	31

	TÍTULO	CÓDIGO
	<b>ECE Participações S.A.</b> <b>Relatório Semestral de Atividades da Fase de</b> <b>Operação da UHE Santo Antônio do Jari</b>	<b>SP-MA-RT-0023/16</b>
<b>RELATÓRIO</b> <b>TÉCNICO</b>		REVISÃO
		00
		Página 5 de 32

Mês	Parâmetro	Unid.	Valor	Mês	Parâmetro	Unid.	Valor
mai/13	Q	(m³/s)	2071±5	fev/15	Q	(m³/s)	571,107 ± 12,393
	Qss	(t/dia)	3777		Qss	(t/dia)	1.309
	Qst	(t/dia)	8871		Qst	(t/dia)	1.696
ago/13	Q	(m³/s)	847±17	mar/15	Q	(m³/s)	55,205 ± 1,523
	Qss	(t/dia)	1873		Qss	(t/dia)	63
	Qst	(t/dia)	2886		Qst	(t/dia)	65
nov/13	Q	(m³/s)	215±1,5	abr/15	Q	(m³/s)	451,806 ± 9,879
	Qss	(t/dia)	203		Qss	(t/dia)	545
	Qst	(t/dia)	242		Qst	(t/dia)	685
fev/14	Q	(m³/s)	940±29	mai/15	Q	(m³/s)	956,001 ± 20,791
	Qss	(t/dia)	1.644		Qss	(t/dia)	1.218
	Qst	(t/dia)	2.728		Qst	(t/dia)	1.874
mai/14	Q	(m³/s)	1.201±34	Ago/15	Q	(m³/s)	46,846 ± 0,799
	Qss	(t/dia)	1.733		Qss	(t/dia)	43
	Qst	(t/dia)	2968		Qst	(t/dia)	45
jun/14	Q	(m³/s)	1365±50	Nov/15	Q	(m³/s)	61,569 ± 1,157
	Qss	(t/dia)	1849		Qss	(t/dia)	61
	Qst	(t/dia)	3.292		Qst	(t/dia)	64
Jul/14	Q	(m³/s)	1.492,882 ± 57,235	mar/16	Q	(m³/s)	68,272 ± 2,319
	Qss	(t/dia)	2.347		Qss	(t/dia)	76
	Qst	(t/dia)	4.155		Qst	(t/dia)	79
ago/14	Q	(m³/s)	623,801 ± 12,387	mai/16	Q	(m³/s)	91,565 ± 13,883
	Qss	(t/dia)	607		Qss	(t/dia)	90
	Qst	(t/dia)	903		Qst	(t/dia)	95

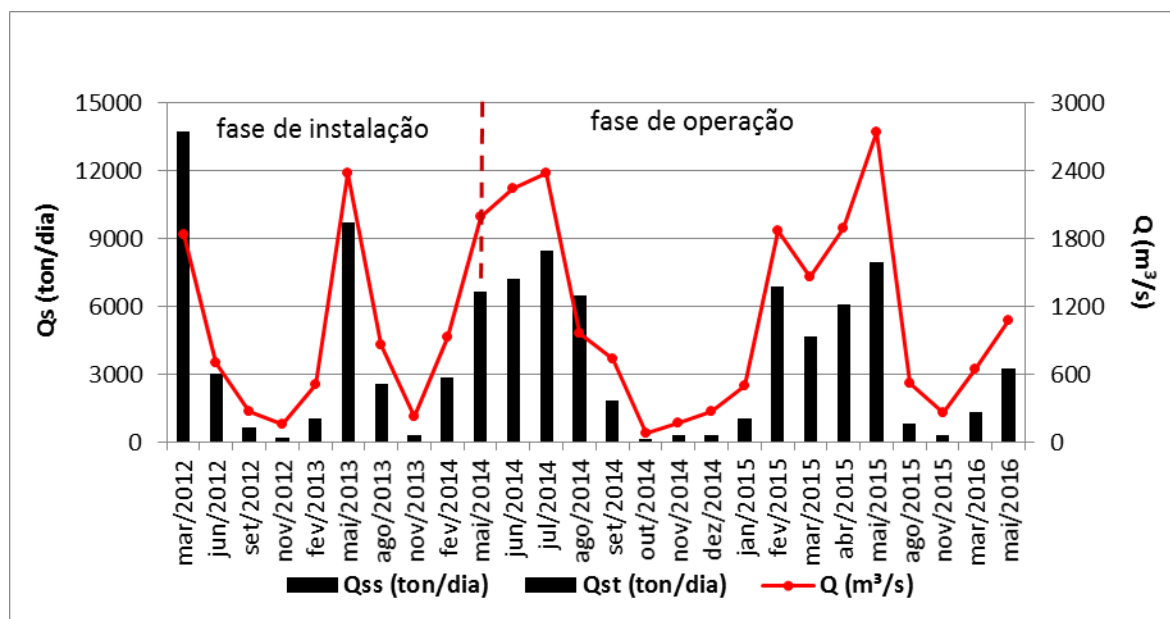
	TÍTULO	CÓDIGO
	<b>ECE Participações S.A.</b> <b>Relatório Semestral de Atividades da Fase de</b> <b>Operação da UHE Santo Antônio do Jari</b>	<b>SP-MA-RT-0023/16</b>
<b>RELATÓRIO</b> <b>TÉCNICO</b>		REVISÃO
		00
		Página 6 de 32



**Figura 3.3.15-1:** Descargas líquidas (Q) e sólidas totais (Qst) na estação UHE Santo Antônio do Jari - Cachoeira nas campanhas realizadas entre março de 2012 e maio de 2016.

Através do gráfico e dos dados obtidos até o momento é possível observar que o comportamento do local monitorado apresenta valores menores de descargas líquidas e sólidas, quando comparado ao período anterior ao enchimento, principalmente nos períodos climáticos de estiagem, mantendo um volume maior de água e sedimentos no período chuvoso. Salienta-se que independente deste comportamento os valores de vazão tem-se mantido de maneira geral acima do valor mínimo estabelecido para o TVR. Este comportamento é perfeitamente esperado uma vez que houve o barramento de grande parte dos sedimentos, porém entende-se também que qualquer conclusão neste momento ainda pode ser precipitada sendo que o próprio rio irá buscar um equilíbrio com o passar do tempo. Outrossim, é importante salientar que a estação UHE Santo Antônio do Jari – Jusante (**Figura 3.3.15-2**) apresenta comportamento totalmente normal, mesmo após o enchimento do reservatório, mostrando que o efeito do enchimento está bastante localizado, sendo que o volume de água e sedimentos é restabelecido logo a jusante da confluência entre os canais direito, esquerdo e intermediário do rio no TVR.

	TÍTULO	CÓDIGO
	<b>ECE Participações S.A.</b> <b>Relatório Semestral de Atividades da Fase de</b> <b>Operação da UHE Santo Antônio do Jari</b>	<b>SP-MA-RT-0023/16</b>
RELATÓRIO TÉCNICO	REVISÃO	
	00	
	Página 7 de 32	



**Figura 3.3.15-2:** Descargas líquidas (Q), sólidas em suspensão (Qss) e sólidas totais (Qst) na estação UHE Santo Antônio do Jari - Jusante nas campanhas realizadas entre março de 2012 e maio de 2016.

## 2-Monitoramento do lençol freático:

Com relação ao monitoramento do lençol freático, o TVR é monitorado através do piezômetro PZ-26, localizado na Vila Santo Antônio. Os resultados obtidos estão apresentados na **Tabela 3.3.15-2** e na **Figura 3.3.15-3**.

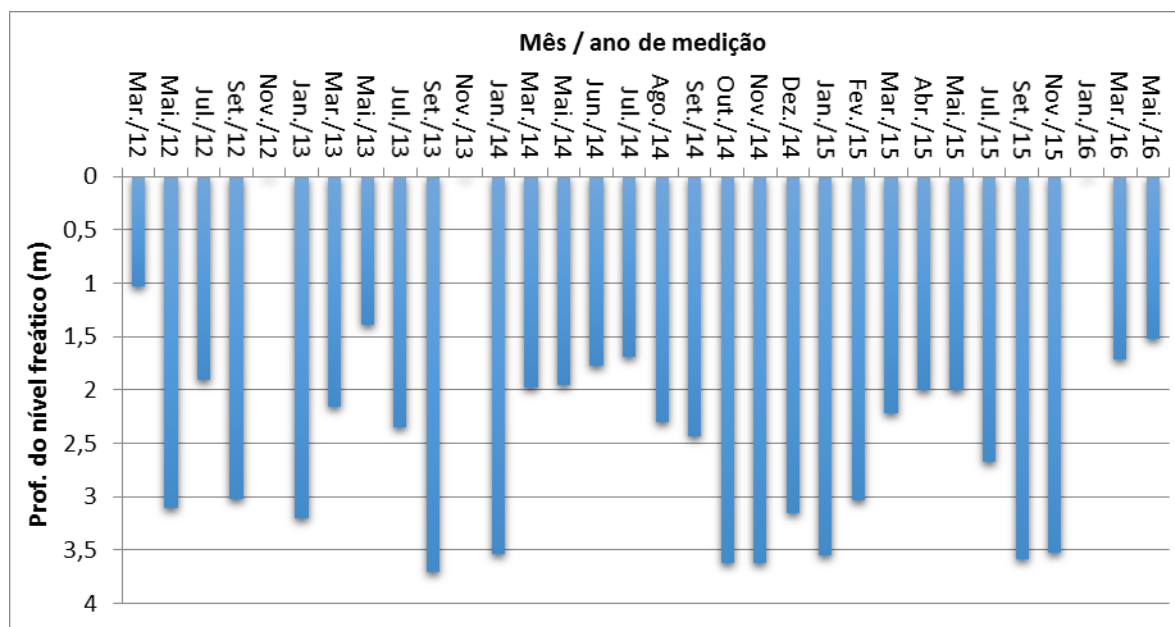
**Tabela 3.3.15-2:** Dados obtidos no piezômetro PZ-26 localizado na Vila de Santo Antônio. Medições bimestrais e mensais no ano após o enchimento. (\*)Não houve medida;(-)Piezômetro seco.

Mês	Medidas de NA (m)				
	2012	2013	2014	2015	2016
Janeiro	*	3,20	3,54	3,55	*
Fevereiro	*	*	*	3,03	*
Março	1,03	2,16	1,98	2,22	1,72
Abril	*	*	*	2,00	*
Maio	3,11	1,39	1,95	2,00	1,52
Junho	*	*	1,78	*	*
Julho	1,91	2,35	1,69	2,67	*
Agosto	*	*	2,30	*	
Setembro	3,02	3,71	2,43	3,59	
Outubro	*	*	2,97	*	
Novembro	-	*	3,62	3,53	
Dezembro	*	*	3,16	*	

Os resultados do monitoramento apontam uma correlação positiva entre o período chuvoso, o aumento do nível d'água do rio Jari, e os períodos de maior elevação do lençol freático. Neste caso, observa-se que entre 2012 e 2016 os níveis elevados do lençol freático ocorreram entre os meses março e julho de cada ano, com exceção ao mês de maio de 2012 onde o nível d'água no PZ26 apresentava-se mais profundo, aumentando em julho para patamares próximos aos anos seguintes.

	TÍTULO	CÓDIGO
	<b>ECE Participações S.A.</b> <b>Relatório Semestral de Atividades da Fase de</b> <b>Operação da UHE Santo Antônio do Jari</b>	<b>SP-MA-RT-0023/16</b>
RELATÓRIO TÉCNICO	REVISÃO	00
	Página 8 de 32	

Assim, verifica-se que mesmo após o enchimento do reservatório o comportamento do lençol freático se mantém sazonal com os períodos secos e chuvosos.



**Figura 3.3.15-3:** Gráfico de variação do nível do lençol freático no PZ-26, localizado no trecho de vazão reduzida do empreendimento.

Na **Tabela 3.3.15-3** estão apresentados os resultados das análises de qualidade de água realizados no PZ-26. Em termos de qualidade da água do lençol freático as análises realizadas mostraram que esta também varia sutilmente com a sazonalidade, porém considerando-se a ocorrência frequente de parâmetros acima do Valor Máximo Permitido pela legislação, inclusive com a presença da bactéria *E. Coli* na maioria das amostras, considera-se que a água não pode ser consumida pelo ser humano.

**Tabela 3.3.15-3:** Resultados das análises de qualidade de água no PZ-26

Parâmetros	mai/12	mai/13	mai/14	nov/14	mai/15	Valor Máximo Permitido
Alcalinidade a CO <sub>3</sub> (mg/L)	0	< L.Q	nd	0	0	–
Alcalinidade a HCO <sub>3</sub> (mg/L)	235	656	487	70	777,4	–
Cálcio (mg/L)	76,8	96	49	NR	59,5	–
Cloreto (mg/L)	40,1	206	126	351	43	250
Coliformes Totais (em 100mL)	Presença	400	Ausente	NR	352	Ausência
Condutividade Elétrica (µS/cm)	0	1606	1580	381	1268	–
Cromo (mg/L)	0,445	0,0447	0,0059	NR	0,00793	0,05
Dureza Total (mg/L)	501	745	411	979	362,5	500
<i>E. Coli</i> (em100 mL)	Ausência	ausente	Ausente	NR	0,0	Ausência
Ferro (mg/L)	861	62,9	9,75	NR	17,1	0,3



	TÍTULO					CÓDIGO
	<b>ECE Participações S.A.</b> <b>Relatório Semestral de Atividades da Fase de</b> <b>Operação da UHE Santo Antônio do Jari</b>					<b>SP-MA-RT-0023/16</b>
<b>RELATÓRIO</b> <b>TÉCNICO</b>						REVISÃO
						00
						Página 9 de 32

Fosfato (mg/L)	0,015	0,098	0,073	0,05	0,01	–
Fósforo (mg/L)	0,779	0,331	0,093	NR	<0,01	0,02
Magnésio (mg/L)	75,3	123	70,1	NR	67,8	–
Manganês (mg/L)	2,28	0,124	0,0324	NR	0,0574	0,1
Nitrato (mg/L)	0,151	nd	0,144	1,72	ND	10
Nitritos (mg/L)	0	0,072	0,003	ND	<0,01	1
Nitrogênio Amoniacal Total (mg/L)	0,161	0,112	0,049	0,39	ND	3,7mg/L, para pH ≤ 7,5 / 2,0 mg/L, para 7,5 < pH ≤ 8,0/ 1,0 mg/L, para 8,0 < pH ≤ 8,5/ 0,5 mg/L, para pH > 8,5
OD (%)	57,8	11,6	3,56	3,29	3,3	não inferior a 6 mg/L O <sub>2</sub>
pH	7,63	7,05	7,23	6,39	7,99	6<x<9
Potássio (mg/L)	40,8	4,6	3,3	NR	3,12	–
Salinidade (ppt)	0	0,8	1	0,19	0,63	–
Silício (mg/L)	21	< L.Q	48	NR	35,5	–
Sódio (mg/L)	96	239	218	NR	131	200
Sólidos dissolvidos totais (mg/L)	0	1045	28,2	246	823	–
Sulfato (mg/L)	32	163	161	22,4	59,2	250
Temperatura (°C)	26,2	29,2	1060	27,8	27,9	-
Turbidez (NTU)	121	0	40	123	0	5
Zinco (mg/L)	1,65	0,185	0,076	NR	0,0353	5

### 3-Monitoramento dos processos erosivos:

No que tange ao monitoramento dos processos erosivos, destaca-se que a obra de alteamento do enrocamento executado no talude marginal lateral da Ilha Grande encontra-se finalizado e até o momento em funcionamento com grande eficiência, principalmente por diminuir consideravelmente a quantidade de sedimentos lixiviados para dentro do rio neste trecho de vazão reduzida. Esta obra, bem como os demais trechos suscetíveis à erosão no TVR estão sendo temporariamente monitorados através de vistorias bimestrais. Nestas vistorias tem sido constatado que as retomadas erosivas vêm ocorrendo apenas durante o período chuvoso, sendo que as margens encontram-se estáveis na seca, conforme já ocorria naturalmente ao longo de todo o período monitorado antes do enchimento. Mesmo assim se observaram retomadas erosivas bem discretas ao longo de todo o TVR. Isto também é corroborado pelos resultados do monitoramento hidrossedimentológico, onde foi observada até mesmo uma diminuição na quantidade de sedimentos presentes nas amostragens realizadas.

A situação atual dos pontos erosivos monitorados no TVR estão sucintamente descritos abaixo:

#### ➤ Ponto MJI-01

	TÍTULO	CÓDIGO
	<b>ECE Participações S.A.</b> <b>Relatório Semestral de Atividades da Fase de</b> <b>Operação da UHE Santo Antônio do Jari</b>	<b>SP-MA-RT-0023/16</b>
<b>RELATÓRIO</b> <b>TÉCNICO</b>		REVISÃO
		00
		Página 10 de 32

O foco erosivo MJI-01 (**Figura 3.3.15-4**) está localizado no canal direito do TVR (margem da Ilha Grande), nas proximidades do cemitério. Durante todo o período anterior ao enchimento do reservatório o local mostrou-se instável, apresentando vulnerabilidade principalmente no período de cheia e enchente do rio Jari. No período pós-enchimento do reservatório, verificou-se a continuidade dos processos erosivos até o mês de novembro de 2014, quando foi realizado o retaludamento do trecho.

O retaludamento foi insuficiente para conter os processos de solapamento de todo o trecho, de forma, que em fevereiro de 2016 foi iniciada a implantação do enrocamento nas margens adjacentes ao cemitério e ao ponto MJI-01. Estas obras contribuíram para diminuição da suscetibilidade deste ponto, que era caracterizado por possuir talude aplainado de baixa tendência evolutiva, comparado com as suas margens adjacentes.



**Figura 3.3.15-4.** Ponto MJI-01 no Trecho Erosivo Ilha Grande em junho de 2016.

#### ➤ **Ponto MJI-02**

O foco erosivo MJI-02 (**Figura 3.3.15-5**) também está localizado no canal direito do TVR (margem da Ilha Grande) e apresenta o predomínio de areia média em todo o perfil do solo, com pouca estruturação e coesão média-baixa entre as partículas. Assim como todos os pontos situados nas margens da Ilha Grande, o local está sendo erodido, tanto no período anterior, quanto posterior à operação da UHE Santo Antônio do Jari, principalmente nos períodos hidrológicos de cheia e enchente. No primeiro semestre de 2015 e de 2016 foram realizadas as obras de retaludamento e introdução de enrocamento para a contenção do solapamento marginal. Na campanha de junho de 2016, verificou-se estabilidade no local. A efetividade da medida será avaliada nas próximas campanhas de monitoramento.

	TÍTULO	CÓDIGO
	<b>ECE Participações S.A.</b> <b>Relatório Semestral de Atividades da Fase de</b> <b>Operação da UHE Santo Antônio do Jari</b>	<b>SP-MA-RT-0023/16</b>
<b>RELATÓRIO</b> <b>TÉCNICO</b>		REVISÃO
		00
		Página 11 de 32

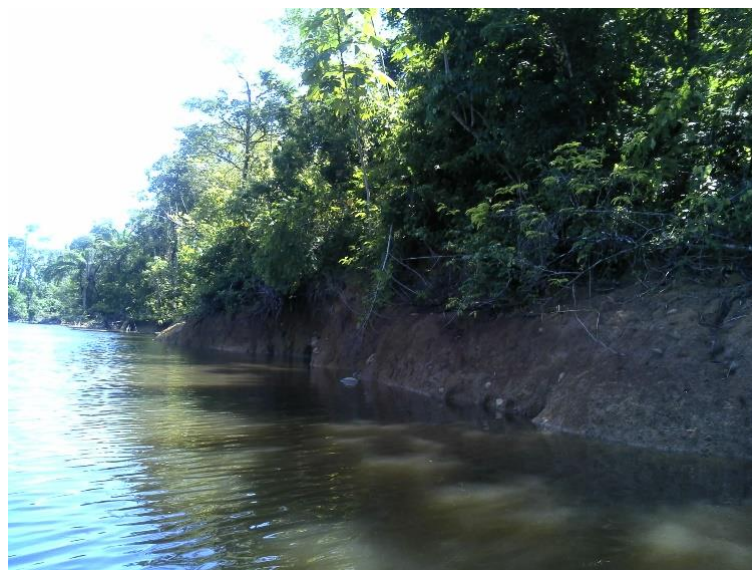


**Figura 3.3.15-5.** Ponto MJ1-01 no Trecho Erosivo Ilha Grande em junho de 2016.

➤ **Ponto MJE-03**

O foco erosivo MJE-03 (**Figura 3.3.15-6**) está localizado no trecho do canal intermediário de vazão reduzida, e possui talude com alta inclinação e vegetação de grande porte no topo.

Nos monitoramentos realizados no primeiro semestre de 2016 não houve registro de evolução dos processos no período entre campanhas. Apenas na campanha de fevereiro 2016, quando os níveis d'água estavam mais baixos, verificou-se cicatriz de solapamento no contato entre os horizontes do perfil do solo, ocorrido no período de cheia do rio. Salienta-se que este tipo de processo erosivo ocorre naturalmente nos períodos de cheia.



**Figura 3.3.15-6:** Ponto MJE-03 na campanha de junho de 2016.

	TÍTULO	CÓDIGO
	<b>ECE Participações S.A.</b> <b>Relatório Semestral de Atividades da Fase de</b> <b>Operação da UHE Santo Antônio do Jari</b>	<b>SP-MA-RT-0023/16</b>
REVISÃO		
00		
RELATÓRIO TÉCNICO		Página 12 de 32

➤ **Ponto MJI-04**

O ponto MJI-04 está localizado na Ilha Grande, em trecho imediatamente a jusante da barragem. Nas proximidades desse local, houve o retaludamento e a inserção de enrocamento em talude predominantemente arenoso em novembro de 2014, o qual foi reforçado e alteado em abril de 2016.

Na campanha de junho de 2016 notou-se discreta retomada erosiva, a qual está sendo amenizada pelo trecho enrocado nas proximidades (**Figura 3.3.15-7**).



**Figura 3.3.15-7:** Ponto MJE-03 na campanha de junho de 2016.

➤ **Ponto MJI-05**

O ponto MJI-05 também está localizado na Ilha Grande, nas proximidades do cemitério. Nesse local o processo de erosão por solapamento foi intensificado ao longo do monitoramento realizado antes do enchimento, principalmente pela exposição por ação antrópica do talude sub-vertical, pela textura arenosa do solo, e pelo tráfego de embarcações que provocam as marolas.

Durante o primeiro semestre de 2016 verificou-se que os processos de solapamento das margens permanecem ativos porém de pequena dimensão (**Figura 3.3.15-8**).

	TÍTULO	CÓDIGO
	<b>ECE Participações S.A.</b> <b>Relatório Semestral de Atividades da Fase de</b> <b>Operação da UHE Santo Antônio do Jari</b>	<b>SP-MA-RT-0023/16</b>
<b>RELATÓRIO</b> <b>TÉCNICO</b>		REVISÃO
		00
		Página 13 de 32



**Figura 3.3.15-8:** Ponto MJI-05 na campanha de junho de 2016.

➤ **Ponto MJD-07**

O ponto MJD-07 está localizado na margem direita do canal intermediário de vazão reduzida. Os taludes marginais desse trecho são compostos principalmente por areia no topo e argila arenosa na base.

No primeiro semestre de 2016 verificou-se estabilidade da encosta no período avaliado (**Figura 3.3.15-9**).



**Figura 3.3.15-9:** Ponto MJD-07 no Trecho erosivo do Canal Intermediário em junho de 2016.

➤ **Ponto MJE-08**

	TÍTULO	CÓDIGO
	<b>ECE Participações S.A.</b> <b>Relatório Semestral de Atividades da Fase de</b> <b>Operação da UHE Santo Antônio do Jari</b>	<b>SP-MA-RT-0023/16</b>
<b>RELATÓRIO</b> <b>TÉCNICO</b>		REVISÃO
		00
		Página 14 de 32

O ponto MJE-08 tem composição predominantemente arenosa e sofre erosão tanto do canal esquerdo quanto do intermediário de vazão reduzida (**Figura 3.3.15-10**). Por estar localizado na margem entre o contato do rio Jari com a foz de um canal secundário está suscetível à ocorrência dos processos erosivos, principalmente devido à formação de marolas com a passagem de embarcações.

No monitoramento do primeiro semestre de 2016 verificou-se que os processos estão ativos, porém sobre controle.



**Figura 3.3.15-10:** Ponto MJE-08 no Trecho erosivo do Canal Intermediário em junho de 2016.

➤ **Ponto MJE-09**

O ponto MJE-09 está localizado no canal intermediário de vazão reduzida e apresenta solo predominantemente argiloso de consistência dura com concreções lateríticas e saprólitos.

Verificou-se a ocorrência de retomadas erosivas nas campanhas de fevereiro e abril de 2016, no entanto, entre a campanha de abril e junho, as estacas não registraram avanços erosivos (**Figura 3.3.15-11**).

	TÍTULO	CÓDIGO
	<b>ECE Participações S.A.</b> <b>Relatório Semestral de Atividades da Fase de</b> <b>Operação da UHE Santo Antônio do Jari</b>	<b>SP-MA-RT-0023/16</b>
<b>RELATÓRIO</b> <b>TÉCNICO</b>		REVISÃO
		00
		Página 15 de 32



**Figura 3.3.15-11:** Ponto MJE-09 no Trecho erosivo do Canal Intermediário em junho de 2016.

➤ **Ponto MJD-10**

O ponto MJD-10 também localizado no canal intermediário de vazão reduzida, possui textura arenosa do solo. Apesar da suscetibilidade, nas vistorias realizadas no primeiro semestre de 2016, não foram verificadas retomadas erosivas (**Figura 3.3.15-12**). A tendência é que nas próximas campanhas se verifique a estabilização do processo.



**Figura 3.3.15-12:** Ponto MJD-10 no Trecho erosivo do Canal Intermediário em junho de 2016.

➤ **Ponto MJE-11**

	TÍTULO	CÓDIGO
	<b>ECE Participações S.A.</b> <b>Relatório Semestral de Atividades da Fase de</b> <b>Operação da UHE Santo Antônio do Jari</b>	<b>SP-MA-RT-0023/16</b>
<b>RELATÓRIO</b> <b>TÉCNICO</b>		REVISÃO
		00
		Página 16 de 32

No Canal Esquerdo de Vazão Reduzida destaca-se o ponto MJE-11, localizado na Vila de Santo Antônio da Cachoeira. O local foi afetado pela erosão causada pelo período de enchente e cheia do rio em 2013, e após este período passou por obras de contenção e reforma da estrutura da edificação. Nos monitoramentos realizados no primeiro semestre de 2016 não foram verificados processos erosivos no local (**Figura 3.3.15-13**). O monitoramento desse ponto será continuado para a verificação da efetividade da medida de contenção.



**Figura 3.3.15-13:** Ponto MJE-11 em junho de 2016.

Em relação ao **monitoramento de ictiofauna**, o Relatório Consolidado da 11ª campanha contou com 02 pontos amostrais no Trecho de Vazão Reduzida (TVR), os pontos Jar6 e Jar7. Nas **Figuras 3.3.15-14** e **3.3.15-15** são apresentados os pontos de coleta Jar6 e Jar7 e na **Tabela 3.3.15-4** é apresentado o trecho, localidade, coordenada geográfica e metodologia utilizada.





	TÍTULO	CÓDIGO
	<b>ECE Participações S.A.</b> <b>Relatório Semestral de Atividades da Fase de</b> <b>Operação da UHE Santo Antônio do Jari</b>	<b>SP-MA-RT-0023/16</b>
REVISÃO		
00		
RELATÓRIO TÉCNICO		Página 17 de 32

**Figura 3.3.15-14:** Ponto Jar6 de coleta do TVR para o monitoramento da ictiofauna na AID da UHE Santo Antônio do Jari.



**Figura 3.3.15-15:** Ponto Jar7 de coleta do TVR para o monitoramento da ictiofauna na AID da UHE Santo Antônio do Jari.

**m)**

**n)**

	TÍTULO	CÓDIGO
	<b>ECE Participações S.A.</b> <b>Relatório Semestral de Atividades da Fase de</b> <b>Operação da UHE Santo Antônio do Jari</b>	<b>SP-MA-RT-0023/16</b>
RELATÓRIO TÉCNICO		REVISÃO
		00
		Página 18 de 32

**Tabela 3.3.15-5:** Pontos amostrais para o monitoramento da ictiofauna na área de influência da UHE Santo Antônio do Jari (Ponto de coleta, trecho jusante, localidade, coordenada geográfica e metodologia utilizada).

Ponto	Estações	Trecho	Localidade	CG Long	CG Lat	Metodologia
P6	JAR 6	JUS	No TVR, no braço esquerdo do rio Jari em frente à comunidade de Santo Antônio.	0° 39'1.30"S	52° 30'48.83"O	Rede de espera/Tarrafa
P7	JAR 7	JUS	No TVR, no braço direito do rio Jari.	0° 39'15.11"S	52° 30'31.12"O	Rede de espera/Tarrafa/Espinhel

As coletas realizadas para o monitoramento dos trechos de vazão reduzida durante essa campanha acompanharam a metodologia utilizada para o monitoramento da ictiofauna na AID do AHE Santo Antônio do Jari. Foram encontradas no TVR 20 espécies distribuídas em 10 famílias e 4 ordens. A **Tabela 3.3.15-6** apresenta estas espécies, a **Tabela 3.3.15-7**, além das espécies, as ordens, família e nome popular e por fim, na **Tabela 3.3.15-8**, a ocorrência destas espécies por ponto de amostragem.

**Tabela 3.3.16-6** - Espécies de peixes encontradas nos trechos de vazão reduzida (TVR) durante as campanhas de monitoramento da ictiofauna da UHE Santo Antônio do Jari.

	Ponto	Espécie	Rede	Sexo	Mat	Lp	Wt
433	jar6	<i>Hoplias aimara</i>	50v	m	rado	39,3	1266
367	jar6	<i>Leporinus fasciatus</i>	15v	i		12,2	35
368	jar6	<i>Leporinus melanostictus</i>	15v	i		10,4	32
369	jar6	<i>Chalceus macrolepidotus</i>	15v			11	27
370	jar6	<i>Delturus sp.</i>	15v			11,8	45
371	jar6	<i>Ageneiosus ucayalensis</i>	15v	m	mad	15,9	41
372	jar6	<i>Auchenipterus sp.</i>	15v	m	mad	14,5	34
347	jar7	<i>Mylesinus paraschombourgkii</i>	40v	m	rado	16	157
348	jar7	<i>Mylesinus paraschombourgkii</i>	40v	m	mação	14,5	129
349	jar7	<i>Mylesinus paraschombourgkii</i>	40v	m	ração	14,2	112
350	jar7	<i>Mylesinus paraschombourgkii</i>	40v	f	rado	12,6	104
351	jar7	<i>Mylesinus paraschombourgkii</i>	40v	m	mação	12,5	96
352	jar7	<i>Mylesinus paraschombourgkii</i>	40v	m	mação	13,5	97
353	jar7	<i>Mylesinus paraschombourgkii</i>	40v	m	mação	13,5	104
354	jar7	<i>Mylesinus paraschombourgkii</i>	40v	f	rado	14,4	122
355	jar7	<i>Mylesinus paraschombourgkii</i>	40v			13	101
356	jar7	<i>Mylesinus paraschombourgkii</i>	40v	m	mação	13,5	97
357	jar7	<i>Mylesinus paraschombourgkii</i>	40v	m	mação	14,1	122
358	jar7	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	40v	f	rado	15,1	162
359	jar7	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	40v	f	rado	12,7	85
360	jar7	<i>Hypostomus sp1</i>	40v	f	rado	20,1	194

	TÍTULO	CÓDIGO
	<b>ECE Participações S.A.</b> <b>Relatório Semestral de Atividades da Fase de</b> <b>Operação da UHE Santo Antônio do Jari</b>	<b>SP-MA-RT-0023/16</b>
<b>RELATÓRIO</b> <b>TÉCNICO</b>		REVISÃO
		00
		Página 19 de 32

430	jar7	<i>Hoplias aimara</i>	40r	m	rado	36,2	929
431	jar6	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	30v	f	rado	25,9	700
433	jar6	<i>Hoplias aimara</i>	50v	m	rado	39,3	1266
434	jar7	<i>Parauchenipterus sp.</i>	25r			15,1	72
435	jar7	<i>Acari</i>	25r			13,7	40
436	jar7	<i>Hypostomus sp1</i>	25r	m	rado	15,3	89
437	jar7	<i>Hypostomus sp1</i>	25r	m	rado	13,5	78
2	jar7	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Malha 40			27	395
4	jar6	<i>Brycon aff. pesu</i>	Malha 40	f	rada	10,8	23
11	jar7	<i>Hypostomus sp2</i>	Malha 25			15,8	64
12	jar7	<i>Ancistrus sp.</i>	Malha 25			10,2	31
13	jar6	<i>Hemiodus unimaculatus</i>	Malha 15			15,5	68
14	jar6	<i>Leporinus friderici</i>	Malha 15	m	rada	16,8	73
15	jar6	<i>Leporinus friderici</i>	Malha 15			15,2	53
16	jar6	<i>Brycon aff. pesu</i>	Malha 15	f	rada	12	33
17	jar6	<i>Lycengraulis batesii</i>	Malha 15			18,6	62
18	jar6	<i>Boulengerella cuvieri</i>	Malha 15	m	rada	28,5	159
19	jar6	Anostomidae	Malha 15			13,6	41
20	jar6	<i>Hypostomus sp1</i>	Malha 30	f	rada	13,7	63
21	jar6	<i>Hypostomus sp1</i>	Malha 30	m	rada	13,3	54
22	jar6	<i>Hypostomus sp1</i>	Malha 30	m	rada	14,5	77
23	jar7	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Malha 25			11,4	46
24	jar7	<i>Hypostomus sp1</i>	Malha 25	m	rada	13	52
80	jar7	<i>Astyanax sp.</i>	Malha 15			6,8	11

**Tabela 3.3.15-7:** Espécies de peixes com respectivas famílias e ordens encontradas nos trechos de vazão reduzida (TVR) durante as campanhas de monitoramento da ictiofauna da UHE Santo Antônio do Jari

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular
Characiformes	Characidae	<i>Chalceus macrolepidotus</i>	Arari
		<i>Astyanax sp.</i>	Lambari
		<i>Brycon aff. pesu</i>	Matrinxã
	Anostomidae	<i>Leporinus fasciatus</i>	Aracu
		<i>Leporinus friderici</i>	Aracu
		<i>Leporinus melanostictus</i>	Aracu
	Serrasalminidae	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Piranha
		<i>Mylesinus paraschombourgkii</i>	Pacu-Cana
	Ctenoluciidae	<i>Boulengerella cuvieri</i>	Bicuda
	Hemiodontidae	<i>Hemiodus unimaculatus</i>	Charuto
Erytirinidae	<i>Hoplias aimara</i>	Trairão	

	TÍTULO	CÓDIGO
	<b>ECE Participações S.A.</b> <b>Relatório Semestral de Atividades da Fase de</b> <b>Operação da UHE Santo Antônio do Jari</b>	<b>SP-MA-RT-0023/16</b>
<b>RELATÓRIO</b> <b>TÉCNICO</b>		REVISÃO
		00
		Página 20 de 32

Clupeiformes	Engraulidae	<i>Lycengraulis batesii</i>	Sardinha
Perciformes	Scianidae	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Pescada
Siluriformes	Loricariidae	<i>Hypostomus sp1</i>	Cascudo
		<i>Hypostomus sp2</i>	Cascudo
		<i>Ancistus sp.</i>	Acari
		<i>Delturus sp.</i>	Cascudo
	Auchenipteridae	<i>Ageneiosus ucayalensis</i>	Manduvê
		<i>Auchenipterus sp.</i>	Mandi
<i>Parauchenipterus sp.</i>		Camgati	

**Tabela 3.3.15-8:** Ocorrência das espécies de peixes capturadas nos Trechos de Vazão Reduzida (P6 e P7) durante o monitoramento de peixes da UHE Santo Antônio do Jari.

Espécie	jar6	jar7
<i>Ageneiosus ucayalensis</i>	x	
<i>Ancistrus sp.</i>		x
<i>Astyanax sp.</i>		x
<i>Auchenipterus sp.</i>	x	
<i>Boulengerella cuvieri</i>	x	
<i>Brycon aff. pesu</i>	x	
<i>Chalceus macrolepidotus</i>	x	
<i>Delturus sp.</i>	x	
<i>Hemiodus unimaculatus</i>	x	
<i>Hoplias aimara</i>	x	
<i>Hypostomus sp1</i>	x	x
<i>Hypostomus sp2</i>		x
<i>Leporinus fasciatus</i>	x	
<i>Leporinus friderici</i>	x	
<i>Leporinus melanostictus</i>	x	
<i>Lycengraulis batesii</i>	x	
<i>Mylesinus paraschombourgkii</i>		x
<i>Parauchenipterus sp.</i>		x
<i>Plagioscion squamosissimus</i>		x
<i>Serrasalmus rhombeus</i>	x	x

Os pontos de monitoramento no trecho de vazão reduzida da UHE Santo Antônio do Jari, a jusante do reservatório, seguem o regime hidrológico do corpo d'água principal. Nas campanhas realizadas no período de seca, onde a vazão foi muito

	TÍTULO	CÓDIGO
	<b>ECE Participações S.A.</b> <b>Relatório Semestral de Atividades da Fase de</b> <b>Operação da UHE Santo Antônio do Jari</b>	<b>SP-MA-RT-0023/16</b>
<b>RELATÓRIO</b> <b>TÉCNICO</b>		REVISÃO 00
		Página 21 de 32

reduzida e em alguns trechos permaneceu nula, não foi possível encontrar as espécies esperadas, devido, além da baixa vazão, também pela ausência de macrófitas que servem como base alimentar de algumas espécies.

Segundo o Relatório Consolidado do Monitoramento de Ictiofauna - 11ª Campanha, após a retomada da vazão, algumas espécies de ictiofauna voltaram a ser encontradas na área que contempla o TVR, assim como as macrófitas, o que ocasionou, por exemplo, o aparecimento da espécie *Mylesinus paraschombourgkii*, no ponto **JAR 7** conforme mostra a **Tabela 3.3.16-8**.

Se tratando de um empreendimento hidrelétrico, especificamente no trecho de vazão reduzida, o aspecto mais afetado na dinâmica do rio é a comunidade ictiofaunística, podendo sofrer alterações em sua estrutura, devido principalmente às mudanças de vazão. Tendo como base outros empreendimentos, espera-se que com o passar do tempo, ocorra uma estabilização da comunidade de peixes, com espécies adaptadas a esse novo ambiente, alcançando a mesma abundância e riqueza do que o rio em seu leito natural.

No TVR da UHE Santo Antônio do Jari, através dos monitoramentos de ictiofauna está sendo possível observar a abundância de espécies que realizam seus ciclos reprodutivos e se alimentam conforme suas aptidões, ainda respeitando o ciclo hidrológico do corpo d'água.

Em relação ao **Programa de Monitoramento Limnológico**, na área do TVR, ao longo das campanhas ocorridas na fase pós enchimento do reservatório, o IQA (índice de qualidade da água) permaneceu boa. De acordo com o Índice do Estado Trófico (IET), durante o período de junho/15 a junho/16 todos os pontos de coleta localizados no TVR foram classificados como ultraoligotrófico.

Os baixos valores de IET indicam que os locais monitorados na área de influência UHE Santo Antônio do Jari possuem baixas concentrações de nutrientes fosfatados e pequena produtividade primária.

Na **Tabela 3.3.15-9** é apresentada a localização dos pontos de monitoramento do TVR.

**Tabela 3.3.15-9.** Pontos de monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água do AHE Santo Antônio do Jari.

Ponto	Localização	Longitude	Latitude
Jar 6	Rio Jari, a jusante da cachoeira de Santo Antônio, no braço esquerdo.	52°30'31,12"	0°39'01,30"
Jar 7	Rio Jari, a jusante do eixo, <b>no trecho de vazão reduzida</b> , no braço direito.	52°31'17,51"	0°39'15,11"

Os dados apresentados nesse relatório se referem às campanhas de monitoramento limnológico de Agosto/15 a Maio/16, compreendendo os períodos de cheia, vazante e seca na região, sendo elas:

	TÍTULO	CÓDIGO
	<b>ECE Participações S.A.</b> <b>Relatório Semestral de Atividades da Fase de</b> <b>Operação da UHE Santo Antônio do Jari</b>	<b>SP-MA-RT-0023/16</b>
<b>RELATÓRIO</b> <b>TÉCNICO</b>		REVISÃO
		00
		Página 22 de 32

Campanha	Mês/Ano	Período
1	jul/11	Final da cheia e início da vazante
2	out/11	Final da vazante e início da seca
3	fev/12	Cheia
4	mai/12	Cheia
5	ago/12	Vazante
6	nov/12	Seca
7	fev/13	Cheia
8	mai/13	Cheia
9	ago/13	Seca
10	nov/13	Seca
11	fev/13	Cheia
12	mai/14	Cheia
13	jun/14	Cheia
14	jul/14	Final da cheia e início da vazante
15	ago/14	Vazante
16	set/14	Vazante
17	out/14	Final da vazante e início da seca
18	nov/14	Seca
19	dez/14	Seca
20	jan/15	Final da seca e início da cheia
21	fev/15	Cheia
22	mar/15	Cheia
23	abr/15	Cheia
24	mai/15	Cheia
25	ago/15	Vazante
26	nov/15	Seca
27	fev/16	Cheia
28	mai/16	Cheia

Considerando que as águas do sistema monitorado são enquadradas na classe 2 da Resolução CONAMA nº 357/2005, alterada pela Resolução 410/2009 e pela 430/2011, destaca-se que os dados obtidos no TVR nas campanhas realizadas no período indicado, apresentaram resultados em conformidade com os limites preconizados pela referida resolução. Abaixo pontuamos algumas observações referentes ao TVR.

- foi observada redução do fósforo em relação à novembro de 2015, onde no ponto JAR-7 (localizado no TVR) que apresentou concentração igual a 0,01mg/L, ainda abaixo do limite máximo estabelecido para ambientes lóticos;
- Altas concentrações de oxigênio no ponto JAR 7;

	TÍTULO	CÓDIGO
	<b>ECE Participações S.A.</b> <b>Relatório Semestral de Atividades da Fase de</b> <b>Operação da UHE Santo Antônio do Jari</b>	<b>SP-MA-RT-0023/16</b>
REVISÃO		
00		
RELATÓRIO TÉCNICO		Página 23 de 32

Quanto às campanhas de monitoramento de **Macrófitas Aquáticas**, na área do TVR somente foi registrada a presença de táxon nas proximidades da cachoeira Santo Antônio, especificamente no ponto **JAR 6**, o que já fora diagnosticado anteriormente ao início das obras, não tendo sido identificada influência significativa das atividades de implantação da obra nem dos demais temas monitorados no TVR na presença de macrófitas aquáticas no TVR.

### **Estrutura da Comunidade de Macrófitas**

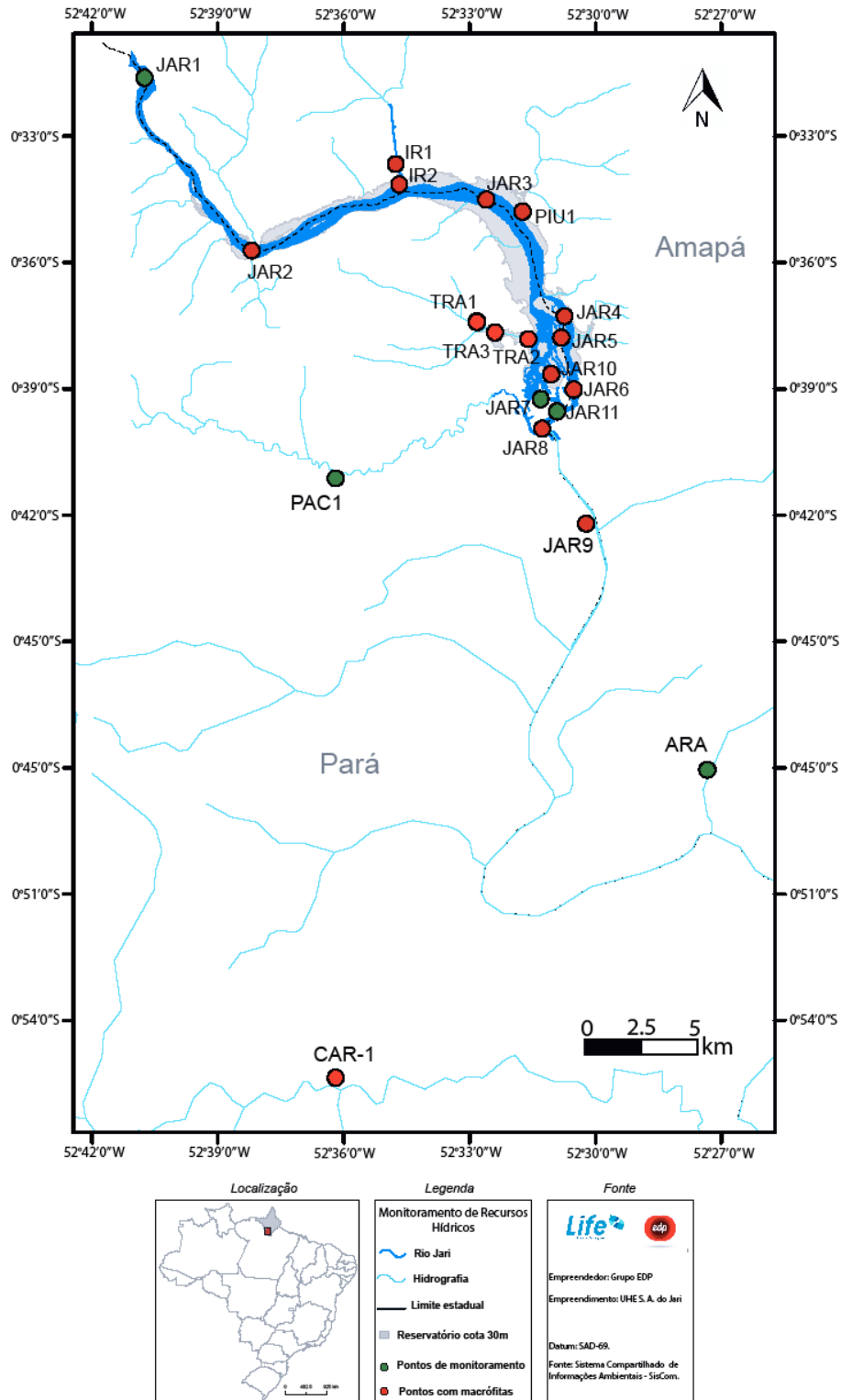
Foi realizada uma análise multivariada (análise de correspondência destendenciada-DCA) para verificar se a composição dos táxons de macrófitas aquáticas diferenciou os ambientes amostrados e os períodos de estudo (fase pré-enchimento e pós-enchimento).

De maneira geral, foi possível verificar uma grande sobreposição entre os pontos de coleta, tanto na fase pré-enchimento quanto na fase pós-enchimento. Assim, a composição de espécies foi similar entre os pontos de coleta situados ao longo do rio Jari, e aqueles localizados nos tributários, com exceção somente de um ponto no rio Jari, que apresenta uma cachoeira, que apresentou Podostemaceae, família característica de cachoeiras. Além disso, o táxon Polygonum sp., foi registrado nos pontos **JAR 6 e JAR 7** em dois meses na fase pré-enchimento. Os demais locais foram similares, considerando a composição dos táxons, além de serem similares entre as fases pré e pós-enchimento do reservatório.

De maneira geral, ao longo de todo o período de estudo da fase pré-enchimento, e nessa fase pós-enchimento, foram registradas poucas espécies de macrófitas aquáticas. De fato, as espécies registradas entre maio de 2014 e maio de 2016, são as mesmas observadas nos meses anteriores de estudo, assim como os locais colonizados.

Abaixo segue figura com a localização dos pontos de monitoramento e registro de macrófitas.

	TÍTULO	CÓDIGO
	<b>ECE Participações S.A.</b> <b>Relatório Semestral de Atividades da Fase de</b> <b>Operação da UHE Santo Antônio do Jari</b>	<b>SP-MA-RT-0023/16</b>
<b>RELATÓRIO</b> <b>TÉCNICO</b>		REVISÃO
		00
		Página 24 de 32



**Figura 3.3.15-16:** Mapa com localização dos pontos de monitoramento e registro de macrófitas na UHE Santo Antônio do Jari



	TÍTULO	CÓDIGO
	<b>ECE Participações S.A.</b> <b>Relatório Semestral de Atividades da Fase de</b> <b>Operação da UHE Santo Antônio do Jari</b>	<b>SP-MA-RT-0023/16</b>
<b>RELATÓRIO</b> <b>TÉCNICO</b>		REVISÃO
		00
		Página 25 de 32

Quanto ao monitoramento da **Fauna Terrestre, Aquática e Semiaquática**, o trecho amostral de monitoramento de mamíferos aquáticos e semiaquáticos no TVR possui uma extensão de 4 km dentro da área de influência direta da UHE Santo Antônio do Jari. Para o monitoramento de mamíferos aquáticos e semiaquáticos, foram garantidos os seguintes pontos do trecho de vazão reduzida (TVR) para acompanhamento:

- JAR6 (No TVR, no braço esquerdo do rio Jari, em frente à comunidade de Santo Antônio): coordenadas 0°39'1.30"S/ 52°30'31.12"O
- JAR7 (No TVR, no braço direito do Rio Jari): coordenadas 0°39'15.11"S / 52°31'17.51"O

Procurou-se manter a mesma extensão amostral dos segmentos definidos nesse estudo ao longo de cada uma das campanhas, tanto na Fase de Obras quanto no período seguinte (Pós-obras). Entretanto, houve necessidade de alteração no percurso especialmente nas ocasiões de pluviosidade extrema, quando determinados trechos tornaram-se inacessíveis, conforme é sabido.

A **tabela 3.3.15-10** apresenta as campanhas realizadas no período abordado neste relatório.

**Tabela 3.3.15-10.** Operacionalização das campanhas de monitoramento da mastofauna aquática e semiaquática durante a Fase Pós-obras (Pós-enchimento) da UHE Santo Antônio do Jari.

CAMPANHA	DATA	ESTAÇÃO	PERÍODO DE INUNDAÇÃO	LIMITE AMOSTRAL
1ª.	23 - 30/05/2014	inverno	enchente	trecho C alterado*
2ª.	25/08/2014	inverno	cheia	definido pelo PBA
3ª.	10 - 17/11/2014	verão	seca	definido pelo PBA
4ª.	07 - 14/03/2015	inverno	enchente	definido pelo PBA
5ª.	20 - 27/06/2015	inverno	cheia	trecho C alterado*
6ª.	21 - 29/08/2015	verão	vazante	definido pelo PBA
7ª.	02 - 09/10/2015	verão	seca	definido pelo PBA
8ª.	19 - 26/03/2016	inverno	enchente	definido pelo PBA
9ª.	07 - 14/06/2016	inverno	cheia	trecho C alterado*

Em relação à distribuição, aos trechos amostrados nesse estudo revelaram evidências de uso ou presença de cetáceos e/ou mustelídeos lutríneos. Não foram observadas variações expressivas em relação ao uso do ambiente, se

	TÍTULO	CÓDIGO
	<b>ECE Participações S.A.</b> <b>Relatório Semestral de Atividades da Fase de</b> <b>Operação da UHE Santo Antônio do Jari</b>	<b>SP-MA-RT-0023/16</b>
REVISÃO		
00		
RELATÓRIO TÉCNICO		Página 26 de 32

compararmos a fase de instalação e de operação do empreendimento. A única ocorrência diferente, na fase de Pós-obras, foi a lontra neotropical, que passou a explorar sítios no trecho de vazão reduzida, a jusante da UHE Santo Antônio do Jari. Quanto a isso, recomenda-se avaliar se este padrão permanecerá nas próximas campanhas da Fase de Pós-obras, especialmente para *P. brasiliensis*.

Em relação ao **Resgate e Salvamento da Ictiofauna**, no período do presente relatório, houve necessidade de 03 campanhas de resgate de ictiofauna na área do TVR, duas em paradas de vertimento e uma em uma parada de máquina programada.

Quanto à **Atividade Pesqueira**, conforme mencionado no relatório anterior, e considerando os dados levantados durante as entrevistas do Programa de Monitoramento da Ictiofauna e confrontando-os com dados do Programa de Caracterização e Fomento da Atividade Pesqueira, constata-se que na área do TVR a prática da pesca tem por finalidade somente a subsistência, sendo executada na região principalmente por moradores das comunidades de Santo Antônio, São José e Padaria. Para pesca de subsistência, basicamente são utilizadas embarcações de pequeno porte, anzol e linha de mão. A pesca profissional ocorre a uma distância significativa da barragem, sendo assim, não existe nenhum tipo de impacto direto nesta atividade.

## C.2 Medidas adotadas no Trecho de Vazão Reduzida

No primeiro semestre de 2016, as ações executadas no âmbito do trecho de vazão reduzida, foram as seguintes:

Fiscalização de segurança operacional através de câmeras de segurança e através de rondas de profissionais devidamente habilitados e treinados;

Monitoramento das vazões afluentes por meio de estações fluviométricas e pluviométricas, bem como observações visuais, visando prevenção e antecipação de ocorrência de vazões críticas; e

Realização periódica de campanhas informativas e orientavas sobre funcionamento e operação da usina a fim de evitar acidentes.

As placas de sinalização permanecem instaladas com o intuito de alertar os moradores e visitantes sobre riscos nas áreas do empreendimento. Por exemplo, ao tomar banho no local de intensa correnteza, no trecho de vazão reduzida próximo ao Canal de Fuga, onde há a saída de água das máquinas que ocorre um fluxo de água intenso com risco de afogamento, também aos pescadores, com risco de tombamento das embarcações, entre outros.

As figuras abaixo apresentam as Placas de Sinalização utilizadas no TVR, na região do vertedouro e nas áreas de segurança da Usina. Total de 9 Placas.

	TÍTULO	CÓDIGO
	<b>ECE Participações S.A.</b> <b>Relatório Semestral de Atividades da Fase de</b> <b>Operação da UHE Santo Antônio do Jari</b>	<b>SP-MA-RT-0023/16</b>
<b>RELATÓRIO</b> <b>TÉCNICO</b>		REVISÃO
		00
		Página 27 de 32



**Figura 3.3.15-17:** Mapa com a localização das placas localizadas no TVR.



	TÍTULO	CÓDIGO
	<b>ECE Participações S.A.</b> <b>Relatório Semestral de Atividades da Fase de</b> <b>Operação da UHE Santo Antônio do Jari</b>	<b>SP-MA-RT-0023/16</b> REVISÃO 00 Página 28 de 32
RELATÓRIO TÉCNICO		

**Figura 3.3.16-18** - Placa 1 - instalada no Trecho de Vazão Reduzida (TVR) - próximo ao vertedouro Coordenadas 0331996/9927781



**Figura 3.3.16-19** - Placa 2 - instalada no Trecho de Vazão Reduzida (TVR) - próximo ao vertedouro Coordenadas 0332119/9927620



**Figura 3.3.16-20** - Placa 3 - instalada no Trecho de Vazão Reduzida (TVR) - próxima à cachoeira Coordenadas 0332107/9928080



**Figura 3.3.16-21** - Placa 4 - instalada no Trecho de Vazão Reduzida (TVR) - próxima à cachoeira Coordenadas 0332103/9928475



**Figura 3.3.16-22** - Placa 5 - instalada no Trecho de Vazão Reduzida (TVR) - próxima à cachoeira Coordenadas 0332208/9928356



**Figura 3.3.16-23** - Placa 6 - instalada no Trecho de Vazão Reduzida (TVR) - próxima à cachoeira Coordenadas 0332207/9928054



**Figura 3.3.16-24** - Placa 7 - instalada no Trecho

**Figura 3.3.16-25** - Placa 8 - instalada no trecho

	TÍTULO	CÓDIGO
	<b>ECE Participações S.A.</b> <b>Relatório Semestral de Atividades da Fase de</b> <b>Operação da UHE Santo Antônio do Jari</b>	<b>SP-MA-RT-0023/16</b>
REVISÃO		
00		
RELATÓRIO TÉCNICO		Página 29 de 32

de Vazão Reduzida (TVR) Coordenadas do canal de fuga Coordenadas  
0332029/9927555 0331403/9927874



**Figura 3.3.16-26** - Placa 9 – instalada no trecho do canal de fuga Coordenadas 0331319/9927890

Outra ação executada no âmbito do Programa do TVR, foi a publicação do nono Boletim Informativo, divulgado e distribuído em dezembro de 2015, nos principais pontos de maior circulação nos municípios de Laranjal do Jari/AP, Vitória do Jari/AP e distrito de Monte Dourado/PA, onde a ECE divulgou ao público, informações sobre o que é o TVR e a segurança desta área. Segue abaixo a página do boletim informativo.

	TÍTULO	CÓDIGO
	<b>ECE Participações S.A.</b> <b>Relatório Semestral de Atividades da Fase de</b> <b>Operação da UHE Santo Antônio do Jari</b>	<b>SP-MA-RT-0023/16</b>
<b>RELATÓRIO</b> <b>TÉCNICO</b>		REVISÃO
		00
		Página 30 de 32

MEIO AMBIENTE

## Trecho de Vazão Reduzida



Com a entrada em operação da usina hidrelétrica, a vazão de água abaixo da Casa de Força Principal está sendo mantida pelo canal de restituição. Na Casa de Força Complementar, a vazão está passando pela cachoeira de Santo Antônio e mantida por um dispositivo instalado na Casa de Força Complementar que, independentemente da geração de energia da usina, garante 45 metros cúbicos por segundo de vazão ecológica ou sanitária, caracterizando o Trecho de Vazão Reduzida (TVR). Porém, no período de chuvas a vazão de água neste trecho aumenta, já que todo o excedente sanitário e da capacidade de engolimento das unidades geradoras de energia é escoado pelo vertedouro de soleira livre. Próximo a este, se encontra a Vila de Santo Antônio da Cachoeira. Considerando que o Trecho de Vazão Reduzida é utilizado para a pesca de subsistência e a recreação, foi necessário estabelecer procedimentos de segurança para a salvaguarda dos usuários, notadamente, a população residente na vila. O monitoramento da área de segurança operacional no TVR é feito com placas de sinalização, informativas e orientativas, marcos superficiais de delimitação patrimonial, rondas de profissionais devidamente habilitados e treinados e câmeras de segurança instaladas em pontos estratégicos da usina, isso visando a segurança dos navegantes e banhistas.

04
Dezembro de 2015 - Informativo nº 09


**Figura 3.3.15-26:** Reportagem sobre o TVR no informativo nº 09.

	TÍTULO	CÓDIGO
	<b>ECE Participações S.A.</b> <b>Relatório Semestral de Atividades da Fase de</b> <b>Operação da UHE Santo Antônio do Jari</b>	<b>SP-MA-RT-0023/16</b>  REVISÃO 00  Página 31 de 32
<b>RELATÓRIO</b> <b>TÉCNICO</b>		

#### D. Cronograma

Apresenta-se a seguir o cronograma do Programa de Monitoramento dos Impactos no Trecho de Vazão Reduzida – TVR durante a fase de operação do empreendimento (Tabela 3.3.15-11).

**Tabela 3.3.15-11:** Cronograma da fase de operação.

Atividades	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	M
Monitoramento das vazões afluentes por meio de estações fluviométricas e pluviométricas, bem como observações visuais, visando prevenção e antecipação de ocorrência de vazões críticas																																							
Realização periódica de campanhas informativas e orientativas sobre funcionamento e operação da usina																																							
Instalação de dispositivo sonoro para alertar em casos de ocorrência de vazões críticas																																							
Sinalização de navegação no TVR para aumento de segurança das embarcações e banhistas																																							
Fiscalização de segurança operacional através de câmeras de segurança e através de rondas de profissionais devidamente habilitados e treinados.																																							
Relatórios																																							

	TÍTULO	CÓDIGO
	<b>ECE Participações S.A.</b> <b>Relatório Semestral de Atividades da Fase de</b> <b>Operação da UHE Santo Antônio do Jari</b>	<b>SP-MA-RT-0023/16</b>
<b>RELATÓRIO</b> <b>TÉCNICO</b>		REVISÃO
		00
		Página 32 de 32

## **E. Considerações Finais**

Os resultados consolidados alcançados desde o início da instalação da UHE Santo Antônio do Jari, em atendimento à condicionante nº 2.2 e 2.20 da Licença de Operação nº 1.233/14 (1ª Retificação), bem como a todos os documentos que compõem o processo de licenciamento ambiental deste empreendimento, foram apresentados neste capítulo.

## **ANEXOS**

**Anexo 3.3.15-1:** Plano de Atendimento a Emergências na UHE Santo Antônio do Jari