




IMPLANTAÇÃO DO PROJETO BÁSICO AMBIENTAL UHE SÃO MANOEL

PROGRAMA DE INVESTIGAÇÃO DE CONTAMINAÇÃO DO SOLO POR MERCÚRIO NAS ÁREAS DOS FUTUROS SEGMENTOS LATERIAIS DO RESERVATÓRIO DA UHE SÃO MANOEL

3º RELATÓRIO SEMESTRAL

3º Relatório Semestral, referente ao Acompanhamento do Programa de Investigação de Contaminação do Solo por Mercúrio nas Áreas dos Futuros Segmentos Laterais do Reservatório da UHE São Manoel da Fase de Instalação. Período: de 01/07/2015 a 31/12/2015. Licença de Instalação - LI nº. 1017/2014 – IBAMA Processo n. 02001.004420/2007-65

UHE São Manoel no rio Teles Pires
Programa de Investigação de Contaminação do Solo por Mercúrio

EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELO DESENVOLVIMENTO, ACOMPANHAMENTO E GESTÃO DO PROGRAMA			
Nome	Cargo	CTF	Assinatura
Mariele Botter Martins	Química	6231284	
Tatiana Pilachevsky	Geógrafa, M.Sc.	5531743	
Luciana Cabral Nunes	Geóloga, M.Sc.	5287039	
Afonso E. de Vasconcelos Lopes	Geofísico, D.Sc.	5286995	

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
2. ATIVIDADES REALIZADAS NO PERÍODO	6
3. ATENDIMENTO AS METAS E INDICADORES DO PROGRAMA	11
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	12
5. JUSTIFICATIVAS (ANÁLISE DE CONFORMIDADE)	25
6. CRONOGRAMA – PREVISTO E EXECUTADO	26
7. ANEXOS.....	28

LISTAS DE FIGURAS

- Figura 2.1: Localização dos pontos amostrais monitorados para investigação de contaminação do solo por mercúrio. 9
- Figura 2.2: Procedimentos de amostragem do solo. Delimitação da área de amostragem e remoção do horizonte superficial para coleta do solo. 10

LISTA DE QUADROS

- Quadro 2.1: Pontos amostrados na segunda campanha de monitoramento de contaminação por mercúrio 7
- Quadro 2.2: Pontos amostrados na terceira campanha de monitoramento de contaminação por mercúrio. 8
- Quadro 3.1. Metas, indicadores e status de atendimento do Programa Ambiental. 12
- Quadro 4.1: Registros fotográficos dos pontos amostrais do Programa de Investigação de Contaminação do Solo por Mercúrio nas Áreas dos Futuros Segmentos Laterais do Reservatório na Área de Influência da UHE São Manoel, referentes ao monitoramento de junho de 2015.
- Quadro 4.2: Registros fotográficos dos pontos amostrais do Programa de Investigação de Contaminação do Solo por Mercúrio nas Áreas dos Futuros Segmentos Laterais do Reservatório na Área de Influência da UHE São Manoel, referentes ao monitoramento de dezembro de 2015. 18
- Quadro 6.1. Atividades previstas e executadas no âmbito do Programa de Investigação de Solo por Mercúrio. 27

1. INTRODUÇÃO

O serviço “Programa de investigação de contaminação do solo por mercúrio nas áreas dos futuros segmentos laterais do reservatório”, solicitado pela *Empresa de Energia São Manoel (EESM)*, está sendo executado pela empresa *VERACRUZ Soluções em Meio Ambiente Ltda.* Este serviço tem por finalidade monitorar o metal mercúrio em solo nas áreas dos futuros segmentos laterais do futuro reservatório da UHE São Manoel.

O ouro é o principal bem mineral encontrado na bacia do rio Teles Pires. Depósitos auríferos secundários (aluviões e colúvios) e primários, comumente associados a veios de quartzo em zonas de cisalhamento, são encontrados na porção centro-norte da bacia, na região denominada Província Mineral de Alta Floresta. Esses jazimentos auríferos indicam potencialidade de desenvolvimento para a região e também são motivos de fragilidade. De acordo com o EIA da UHE São Manoel, a exploração dos jazimentos secundários causou grande devastação do leito e margens das drenagens na região, incluindo a contaminação do solo e sedimentos por mercúrio.

Neste contexto, o presente programa ambiental visa investigar o nível de interferência dos níveis de mercúrio no solo e a possível proposição de procedimentos para a descontaminação do solo, caso haja necessidade.

2. ATIVIDADES REALIZADAS NO PERÍODO

Até o momento foram realizadas três campanhas de coletas e análises amostrais para a investigação da contaminação do solo por mercúrio. A primeira campanha foi realizada entre os meses de dezembro de 2014 e janeiro de 2015; a segunda, entre os meses de junho e julho de 2015; e a terceira, no mês de dezembro de 2015. Os resultados da primeira campanha amostral foram apresentados no 2º Relatório Semestral, sendo que no presente relatório serão abordados os resultados obtidos na segunda e terceira campanhas de amostragem.

A segunda campanha amostral teve início em junho de 2015 e foi finalizada na primeira semana de julho de 2015. Os locais dos pontos amostrados na primeira campanha foram mantidos, com exceção dos pontos P-10 (área R5-margem esquerda), P-20, P-21 e P-22 (Segmento Lateral 13) que tiveram que ser realocados, pois os baixos níveis do rio impossibilitaram o acesso aos pontos. Para a realocação dos pontos considerou-se a possibilidade de contaminação em áreas de rejeito de mineração e a presença de processos erosivos. Dessa forma, nessa campanha os seguintes pontos foram amostrados:

- oito amostras nos pontos das regiões R1, R2, R4, R5, R6, R7 e R8 (conforme o monitoramento das águas subterrâneas);
- duas amostras nos pontos fixos dos segmentos laterais aos pontos TP03 e IG 01 (referentes ao Programa Limnológico);
- três amostras nos locais fixos de amostragem na região R3;
- um ponto em ilha em área de antiga mineração;
- oito amostras nos pontos situados nos segmentos laterais 07, 11 e 13, previsto para o desmatamento total (**Quadro 2.3**).

O **Quadro 2.1** apresenta os locais de coleta no monitoramento de junho de 2015.

Quadro 2.1: Pontos amostrados na segunda campanha de monitoramento de contaminação por mercúrio.

Ponto	Coord. UTM SIRGAS-2000 (21S)		Ponto de Referência
	mE	mN	
P01-Hg	522693	8972384	Área R1 - Margem Esquerda
P02 -Hg	516839	8979241	Área R2 – Margem Direita
P03-Hg	505072	8976693	Área R3 - Garimpo do Aragão
P04-Hg	505165	8977127	Área R3 - Garimpo do Aragão
P05-Hg	504605	8977419	Área R3 - Garimpo do Aragão
P06-Hg	505791	8979833	Ilha – Antiga Mineração (de acordo com PBA)
P07-Hg	502495	8979570	Adjacências Ponto TP03 (Limnologia) - Ilha
P08-Hg	501284	8975978	Adjacências Ponto IG01 (Limnologia)
P09-Hg	499428	8978859	Área R4 - Lagoa dos Tucunarés
P10-Hg*	500257	8979490	Área R5 – Margem Esquerda
P11-Hg	494292	8983453	Área R7 – Adjacências Alojamento Dona Ester
P12-Hg	495167	8984477	Área R8 - Área desmatada Obra
P13-Hg	496983	8981625	Área R6 – Margem Direita
P14-Hg	505633	8976512	Segmento Lateral 7
P15-Hg	504572	8977388	Segmento Lateral 7
P16-Hg	505342	8977220	Segmento Lateral 7
P17-Hg	498746	8978957	Segmento Lateral 11
P18-Hg	498561	8977778	Segmento Lateral 11
P19-Hg	497579	8977171	Segmento Lateral 11
P20-Hg*	496402	8981950	Área R6 – Margem Direita
P21-Hg*	497665	8980819	Área R5 – Margem Esquerda
P22-Hg*	499817	897987	Segmento Lateral 13

*Pontos realocados na segunda campanha

A terceira campanha amostral foi realizada no mês de dezembro de 2015. Nessa campanha, os pontos coletados na primeira campanha amostral foram mantidos, conforme segue coletas:

- sete amostras nos pontos das regiões R1, R2, R4, R5, R6, R7 e R8 (conforme o monitoramento das águas subterrâneas);
- duas amostras nos pontos fixos dos segmentos laterais aos pontos TP03 e IG 01 (referentes ao Programa Limnológico);
- três amostras nos locais fixos de amostragem na região R3;
- um ponto em ilha em área de antiga mineração;
- nove amostras nos pontos situados nos segmentos laterais 07, 11 e 13, previsto para o desmatamento total (**Quadro 2.2**).

UHE São Manoel no rio Teles Pires

Programa de Investigação de Contaminação do Solo por Mercúrio

Além disso, foram coletadas amostras em três pontos extras próximos aos pontos P-7, P-17 e P-19 (**Quadro 2.2**), pois estes apresentaram concentração de mercúrio nas amostras coletadas na segunda campanha.

A **Figura 2.1** apresenta a localização dos pontos amostrados na segunda e terceira campanhas de monitoramento.

Quadro 2.2: Pontos amostrados na terceira campanha de monitoramento de contaminação por mercúrio.

Ponto	Coord. UTM SIRGAS-2000 (21S)		Ponto de Referência
	mE	mN	
P01-Hg	522693	8972384	Área R1 - Margem Esquerda
P02 -Hg	516839	8979241	Área R2 – Margem Direita
P03-Hg	505072	8976693	Área R3 - Garimpo do Aragão
P04-Hg	505165	8977127	Área R3 - Garimpo do Aragão
P05-Hg	504605	8977419	Área R3 - Garimpo do Aragão
P06-Hg	505791	8979833	Ilha – Antiga Mineração (de acordo com PBA)
P07-Hg	502495	8979570	Adjacências Ponto TP03 (Limnologia) - Ilha
P08-Hg	501284	8975978	Adjacências Ponto IG01 (Limnologia)
P09-Hg	499428	8978859	Área R4 - Lagoa dos Tucunarés
P10-Hg	494936	8981148	Área R5 – Margem Esquerda
P11-Hg	494292	8983453	Área R7 – Adjacências Alojamento Dona Ester
P12-Hg	495167	8984477	Área R8 - Área desmatada Obra
P13-Hg	496983	8981625	Área R6 – Margem Direita
P14-Hg	505633	8976512	Segmento Lateral 7
P15-Hg	504572	8977388	Segmento Lateral 7
P16-Hg	505342	8977220	Segmento Lateral 7
P17-Hg	498746	8978957	Segmento Lateral 11
P18-Hg	498561	8977778	Segmento Lateral 11
P19-Hg	497579	8977171	Segmento Lateral 11
P20-Hg	494925	8980904	Segmento Lateral 13
P21-Hg	495241	8980485	Segmento Lateral 13
P22-Hg	494845	8981695	Segmento Lateral 13
EXTRA 1	502502	8979554	Próximo ao ponto P-7
EXTRA 2	498718	8979123	Próximo ao ponto P-17
EXTRA 3	497626	8977241	Próximo ao ponto P-19

UHE São Manoel no rio Teles Pires
Programa de Investigação de Contaminação do Solo por Mercúrio

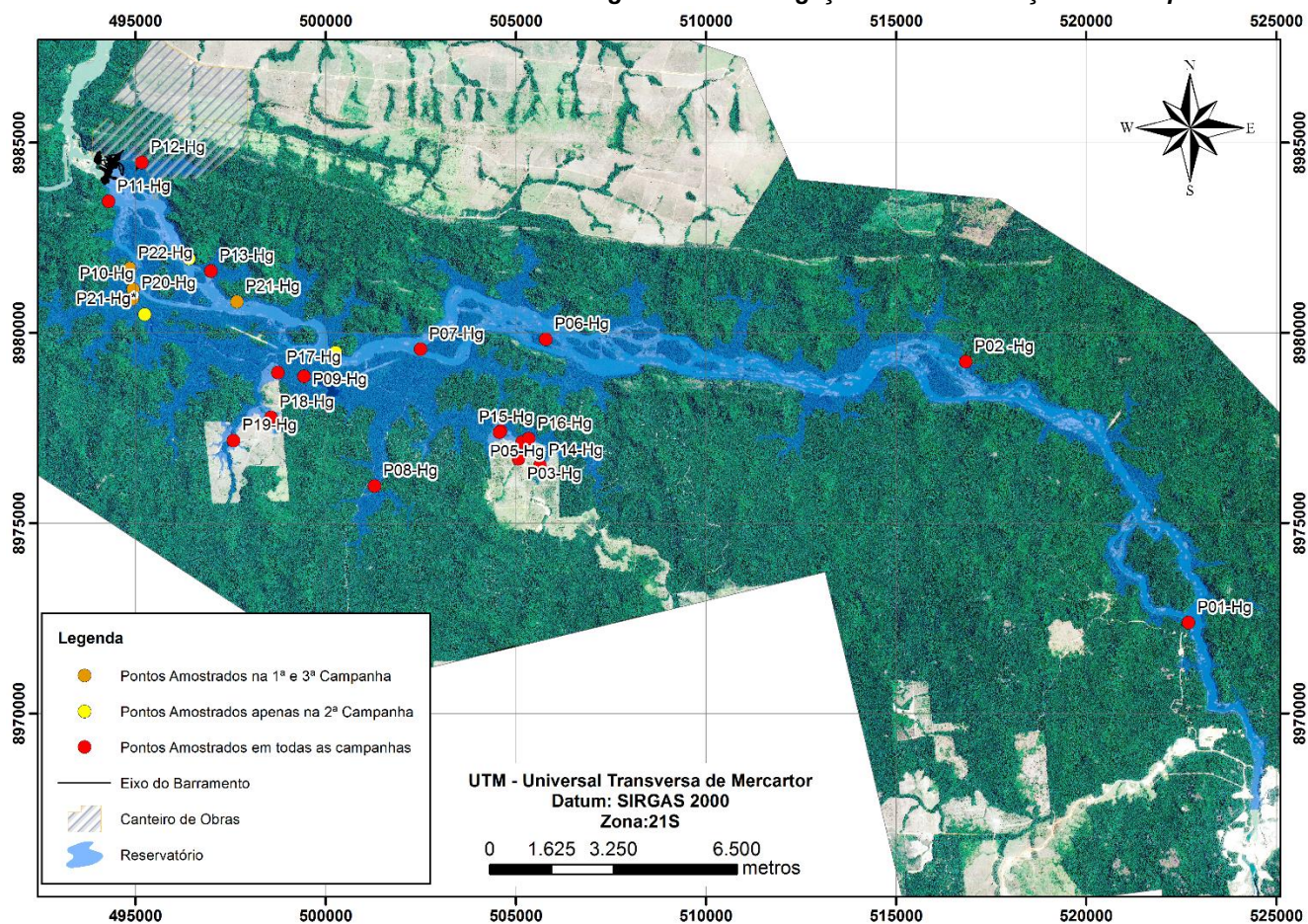


Figura 2.1: Localização dos pontos amostrais monitorados para investigação de contaminação do solo por mercúrio.

2.1 METODOLOGIA

Para realização das análises de mercúrio as amostras de solo foram coletadas na superfície, na faixa de 20 – 23 cm de profundidade. Para tanto, utilizou-se um gabarito quadrado de 25x25 cm para delimitar a área de remoção do solo e qualquer material disposto sobre o solo foi retirado. Em seguida, o horizonte orgânico do solo foi removido com auxílio de uma enxada, até a profundidade desejada, quando então coletou-se o solo com uma pequena pá de aço inoxidável (**Figura 2.2**). Após a coleta, as amostras foram acondicionadas em sacos de polietileno e enviadas para o laboratório, a fim de realizar as análises pertinentes. Todo o material foi previamente limpo e descontaminado antes da próxima amostragem (**USEPA, 1991**).

UHE São Manoel no rio Teles Pires
Programa de Investigação de Contaminação do Solo por Mercúrio



Figura 2.2: Procedimentos de amostragem do solo. Delimitação da área de amostragem e remoção do horizonte superficial para coleta do solo.

Para a análise físico química em solo, as amostras foram inicialmente homogeneizadas a úmido nos sacos de polietileno através da aplicação de água ultrapura, sendo posteriormente secas e peneiradas. Para análise das amostras foi realizada digestão ácida da matriz e foi utilizada a técnica analítica Espectrometria de Absorção Atômica (AAS) com geração de vapor frio (USEPA, 1991).

Conforme previsto na **Resolução CONAMA 420/2009**, artigo 18, para a confirmação dos resultados foram analisados os seguintes Limites de Qualidade Analítica (LQA): Branco do método (*surrogates*), cálculo de incerteza de cada parâmetro e ensaio de adição e recuperação dos analitos na matriz (*spike*).

3. ATENDIMENTO AS METAS E INDICADORES DO PROGRAMA

As metas e indicadores do presente Programa Ambiental estão sendo atendidas, conforme apresentado no **Quadro 3.1**, sendo que até o momento foram realizadas três campanhas de monitoramento em todos os locais definidos no PBA.


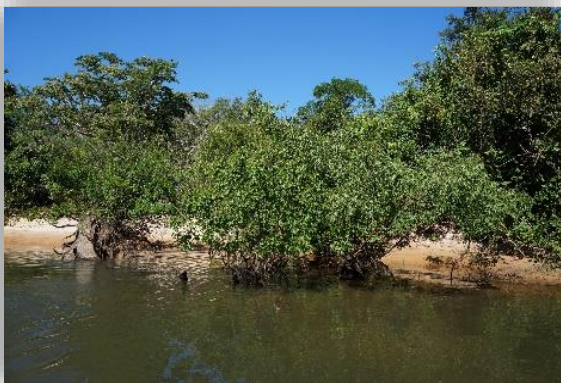




Quadro 3.1: Metas, indicadores e status de atendimento do Programa Ambiental.

METAS	INDICADORES	STATUS DE ATENDIMENTO
Realizar coletas em 100% dos locais de amostragem definidos	Número de locais de amostragem coletados	Atendido (22 locais amostrados)
Realizar 4 amostragens de solo por ponto definido em 2 anos de monitoramento	Número de coletas de solo	Em atendimento (Realizadas as três primeiras campanhas de amostragens entre 2014 e 2015)

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os registros fotográficos obtidos através da realização da segunda e terceira campanhas de monitoramento são apresentados nos **Quadros 4.1** e **4.2**, respectivamente.

Quadro 4.1: Registros fotográficos dos pontos amostrais do Programa de Investigação de Contaminação do Solo por Mercúrio nas Áreas dos Futuros Segmentos Laterais do Reservatório na Área de Influência da UHE São Manoel, referentes ao monitoramento de junho de 2015.

PONTOS	Registros Fotográficos	
P01		
P02		
P03		

UHE São Manoel no rio Teles Pires
Programa de Investigação de Contaminação do Solo por Mercúrio

P04		
P05		
P06		
P07		

UHE São Manoel no rio Teles Pires
Programa de Investigação de Contaminação do Solo por Mercúrio

P08		
P09		
P10*		
P11		

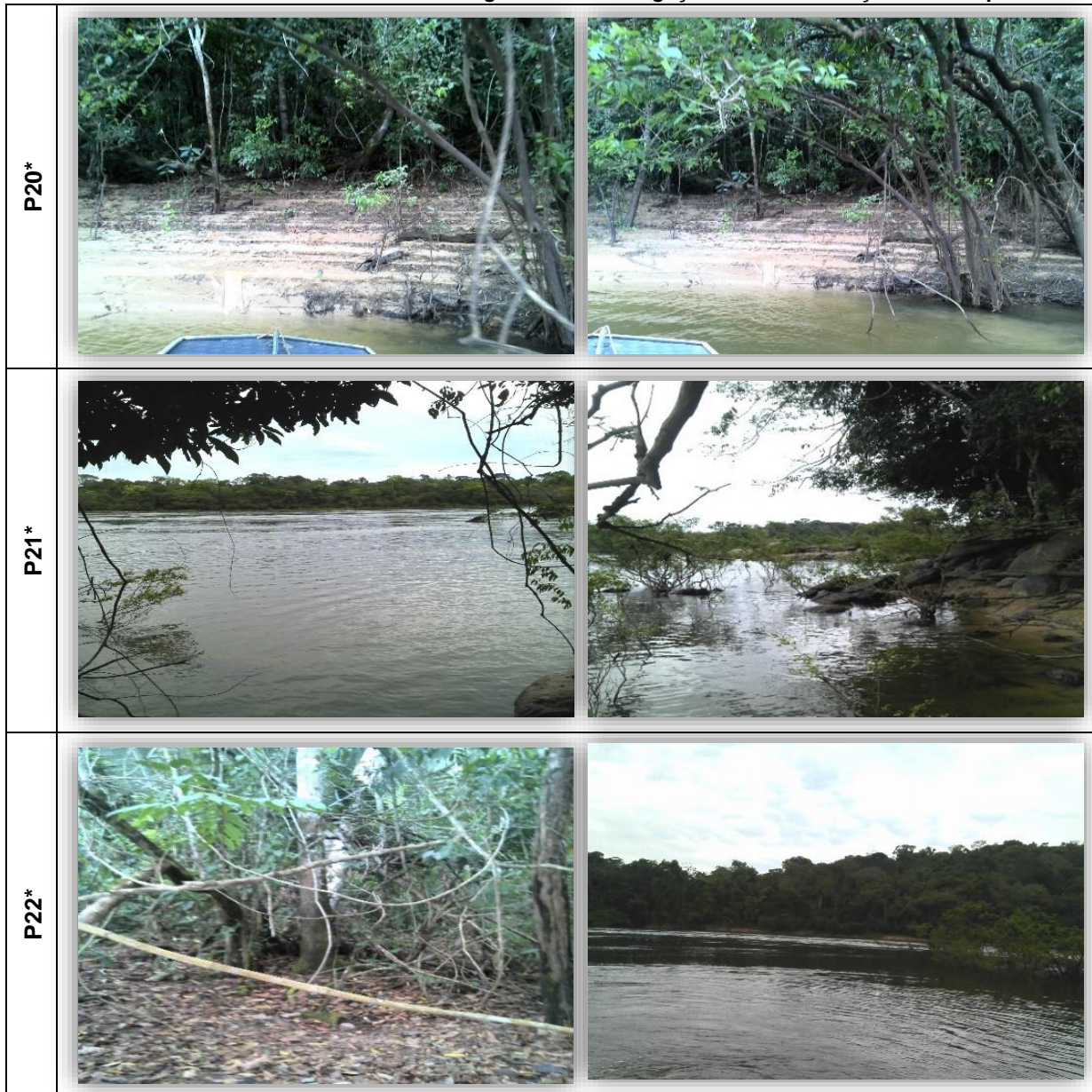
UHE São Manoel no rio Teles Pires
Programa de Investigação de Contaminação do Solo por Mercúrio

P12		
P13		
P14		
P15		

UHE São Manoel no rio Teles Pires
Programa de Investigação de Contaminação do Solo por Mercúrio







P16		
P17		
P18		
P19		

UHE São Manoel no rio Teles Pires
Programa de Investigação de Contaminação do Solo por Mercúrio




*Pontos realocados na segunda campanha de monitoramento, realizada em junho de 2015.

Quadro 4.2: Registros fotográficos dos pontos amostrais referentes a campanha realizada em dezembro de 2015.

PONTOS	Registros Fotográficos	
P01		
P02		
P03		

UHE São Manoel no rio Teles Pires
Programa de Investigação de Contaminação do Solo por Mercúrio

P04		
P05		
P06		
P07		









UHE São Manoel no rio Teles Pires
Programa de Investigação de Contaminação do Solo por Mercúrio

P08		
P09		
P10		
P11		







*UHE São Manoel no rio Teles Pires
Programa de Investigação de Contaminação do Solo por Mercúrio*

P12		
P13		
P14		
P15		

*UHE São Manoel no rio Teles Pires
Programa de Investigação de Contaminação do Solo por Mercúrio*

P16		
P17		
P18		
P19		

UHE São Manoel no rio Teles Pires
Programa de Investigação de Contaminação do Solo por Mercúrio

P20		
P21		
P22		
Extra 1		

UHE São Manoel no rio Teles Pires
Programa de Investigação de Contaminação do Solo por Mercúrio

Extra 2	
Extra 3	

Perante os controles de qualidade utilizados para análise dos resultados, na segunda campanha foram encontradas concentrações de mercúrio nos pontos P-7 (0,0934 mg/Kg), situado nas adjacências ponto TP03 do monitoramento limnológico; P-17 (0,0970 mg/kg); e P-19 (0,0861 mg/kg), ambos situados na região do segmento lateral 11.

Salienta-se que todas as concentrações se apresentam em conformidade com o valor de prevenção estipulado pela **Resolução CONAMA 420/2009** (0,5 mg/kg de Hg). Os demais pontos (P-1, P-2, P-3, P-4, P-5, P-6, P-8, P-9, P-10*, P-11, P-12, P-13, P-14, P-15, P-16, P-18, P-20*, P-21* e P-22*) apresentaram resultado menor que o limite de quantificação do método (LQ < 0,05 mg/kg de Hg), estando em conformidade com os limites máximos estabelecidos pela Resolução **CONAMA 420/2009** (0,5 mg/kg de Hg).

Da mesma forma, na terceira campanha, todos os pontos amostrados apresentaram resultado menor que o limite de quantificação do método (LQ < 0,05 mg/kg de Hg), não indicando contaminação por mercúrio nos locais estudados.

5. JUSTIFICATIVAS (ANÁLISE DE CONFORMIDADE)

Nesse relatório semestral foram apresentados os resultados das amostras coletadas na segunda e terceira campanha de monitoramento.

Todas as atividades previstas estão sendo executadas conforme previsto no Projeto Básico Ambiental da UHE São Manoel, sendo que não foram verificadas dificuldades técnicas para sua realização.

A quarta campanha de coleta será realizada no mês de junho de 2016 contemplando os 22 pontos pré-determinados para o presente programa.

6. CRONOGRAMA – PREVISTO E EXECUTADO

No **Quadro 6.1** são apresentadas as atividades previstas e executadas no Programa de Investigação de Contaminação de Solo por Mercúrio.

Quadro 6.1 Atividades previstas e executadas no âmbito do Programa de Investigação de Contaminação de Solo por Mercúrio

Atividades		Marcos																					
		Previsto/Realizado	Ensecadeira de 1ª Fase				Ensecadeira de 2ª Fase				Início enchimento do reservatório / Comissionamento Unidade Geradora 1				Entrada geração comercial última UG								
Item	Atividade	2014				2015				2016				2017				2018					
		T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4		
ETAPAS		P/R																		OPERAÇÃO COMERCIAL			
P12 - PROGRAMA DE INVESTIGAÇÃO DE CONTAMINAÇÃO DO SOLO POR MERCÚRIOS DAS ÁREAS DOS FUTUROS SEGMENTOS LATERIAS DO RESERVATÓRIO																							
1	Definição dos pontos de coleta e campanhas de campo	P																					
		A																					
		R																					
2	Análise química do solo	P																					
		A																					
		R																					
3	Interpretação dos resultados	P																					
		A																					
		R																					
4	Proposição de tratamento e descarte de rejeitos de mercúrio	P																					
		A																					
		R																					
5	Relatório semestral	P																					
		A																					
		R																					

Previsto	
Ajustado	
Realizado	

7. ANEXOS

ANEXO I: Relatórios de resultados de ensaios de mercúrio em solo.

ANEXO II: Banco de dados (digital)

ANEXO I

Relatórios de resultados de ensaios de mercúrio em solo.