
IMPLANTAÇÃO DO PROJETO BÁSICO AMBIENTAL UHE SÃO MANOEL

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

RELATÓRIO CONSOLIDADO

Relatório Consolidado, 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 agosto/2014 a dezembro/2016. Licença de Instalação - LI nº. 1017/2014 – IBAMA Processo n. 02001.004420/2007-65

FEVEREIRO - 2017

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

EQUIPE TECNICA RESPONSAVEL 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.....	13
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	13
5. JUSTIFICATIVAS (ANÁLISE DE CONFORMIDADE)	14
6. CRONOGRAMA – PREVISTO E EXECUTADO	15
7. PROPOSTA DE CONTINUIDADE – FASE DE OPERAÇÃO.....	16
8. ANEXOS	16

LISTAS DE FIGURAS

Figura - 1: Localização dos pontos amostrais monitorados nas 4 campanhas do Programa de Investigação de Contaminação por mercúrio. (a) 1ª Campanha; (b) 2ª Campanha; (c) 3ª Campanha; (d) 4ª Campanha.

LISTA DE QUADROS

Quadro - 1: Período das 4 campanhas de monitoramento do solo realizadas e respectivos relatórios protocolados junto ao IBAMA.

Quadro - 2: Rede amostral do Programa de Investigação do Solo por Mercúrio.

Quadro - 3: Metas, indicadores e status de atendimento do Programa Ambiental.

Quadro - 4: Atividades previstas e executadas no âmbito do Programa de Investigação de Solo por Mercúrio.

1. INTRODUÇÃO

A execução do 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 realizada pela empresa **VERACRUZ Soluções em Meio Ambiente Ltda.** Este serviço tem por finalidade monitorar o metal mercúrio em solo nas áreas dos segmentos laterais do futuro reservatório da UHE São Manoel.

O ouro é o principal bem mineral encontrado na Bacia Hidrográfica 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 Programa de Investigação de Contaminação do Solo por Mercúrio 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

Entre dezembro de 2014 e maio de 2016 foram realizadas quatro campanhas de coletas e análises amostrais para a investigação da contaminação do solo por mercúrio. Conforme previsto no Plano Básico Ambiental - PBA, os resultados das campanhas foram apresentados em Relatórios Semestrais. O período de amostragem das campanhas e as datas de protocolos dos relatórios junto ao órgão ambiental são apresentadas no **Quadro 1** a seguir.

Quadro - 1: Período das 4 campanhas de monitoramento do solo realizadas e respectivos relatórios protocolados junto ao IBAMA.

CAMPANHA	PERÍODO	RELATÓRIOS	DATA PROTOCOLO IBAMA	PONTOS AMOSTRADOS
1ª campanha	Entre dezembro de 2014 e janeiro de 2015	2º Relatório Semestral	CT-GM-SM-133/15 08/10/15	P01-Hg, P02-Hg, P03-Hg, P04-Hg, P05-Hg, P06-Hg, P07-Hg, P08-Hg, P09-Hg, P010-Hg, P11-Hg, P12-Hg, P13-Hg, P14-Hg, P15-Hg, P16-Hg, P17-Hg P18-Hg, P19-Hg, P20-Hg, P21-Hg, P22-Hg, P01-B, P02-B, P03-B, P04-B, P05-B, P06-B, P07-B, P08-B
2ª campanha	Entre junho e julho de 2015	3º Relatório Semestral	CT-GM-SM-57/16 15/03/16	P01-Hg, P02-Hg, P03-Hg, P04-Hg, P05-Hg, P06-Hg, P07-Hg, P08-Hg, P09-Hg, P10-Hg*, P11-Hg, P12-Hg, P13-Hg, P14-Hg, P15-Hg, P16-Hg, P17-Hg P18-Hg, P19-Hg, P20-Hg*, P21-Hg* e P22-Hg*
3ª campanha	Em dezembro de 2015	3º Relatório Semestral	CT-GM-SM-57/16 15/03/16	P01-Hg, P02-Hg, P03-Hg, P04-Hg, P05-Hg, P06-Hg, P07-Hg, P08-Hg, P09-Hg, P10-Hg, P11-Hg, P12-Hg, P13-Hg, P14-Hg, P15-Hg, P16-Hg, P17-Hg P18-Hg, P19-Hg, P20-Hg, P21-Hg, P22-Hg, EXTRA 1, EXTRA 2, EXTRA 3
4ª campanha	Em maio de 2016	4º Relatório Semestral	CT-GM-SM-223/16 01/09/16	P01-Hg, P02-Hg, P03-Hg, P04-Hg, P05-Hg, P06-Hg, P07-Hg, P08-Hg, P09-Hg, P010-Hg, P11-Hg, P12-Hg, P13-Hg, P14-Hg, P15-Hg, P16-Hg, P17-Hg P18-Hg, P19-Hg, P20-Hg, P21-Hg e P22-Hg

*Pontos monitorados realocados na 2ª campanha devido à impossibilidade de acesso aos pontos por conta dos baixos níveis do rio.

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

No presente relatório, esses resultados são apresentados de forma consolidada.

Os 22 pontos amostrados foram localizados preferencialmente em quatro tipos de localidades, conforme orientações do PBA, sendo elas:

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

Além desses, foram amostrados em campanhas eventuais os seguintes pontos adicionais:

- P01-B, P03-B, P04-B, P05-B, em áreas com presença de processos erosivos;
- P06-B, P07-B, P08-B, em área de processos minerários;
- P02-B em área sujeita à supressão vegetal;
- E os pontos EXTRA 1, EXTRA 2 e EXTRA 3 em áreas próximas aos pontos onde foram verificados mercúrio em níveis traços na 2ª campanha.

Na 1ª campanha amostral, em dezembro de 2014, foram coletadas amostras nos 7 (sete) pontos nas regiões R1, R2, R4, R5, R6, R7 e R8 (conforme o monitoramento das águas subterrâneas); nos 2 (dois) pontos dos segmentos laterais aos pontos TP03 e IG 01 (referentes ao Programa Limnológico); no ponto localizado em ilha em antiga área de mineração; e nos 3 (três) pontos na região R3. Além disso, foram realizadas coletas em 8 (oito) pontos adicionais (**Quadro 1**), em áreas com presença de processos erosivos, processos minerários e sujeitas à supressão vegetal. Complementarmente à campanha de dezembro de 2014, em janeiro de 2015 foram realizadas amostragens nos 9 (nove) pontos de coleta nos segmentos laterais 07, 11 e 13.

Na 2ª campanha os locais dos pontos amostrados na 1ª campanha foram mantidos, com exceção dos pontos adicionais, e também dos pontos P10-Hg (área R5-margem esquerda), P20-Hg, P21-Hg e P22-Hg (Segmento lateral 13) que precisaram ser realocados, pois os baixos níveis do rio impossibilitaram o acesso ao ponto, que é realizado por navegação. Para a realocação dos pontos, selecionou-se locais onde havia a possibilidade de contaminação por áreas de rejeito de mineração e presença de

UHE São Manoel no rio TelesPires

Programa de Investigação de Contaminação do Solo por Mercúrio

processos erosivos (**Quadro 1**). Os pontos realocados foram denominados de P10-Hg*, P20-Hg* e P21-Hg* e P22-Hg*.

Na 3ª campanha amostral, os pontos coletados previstos inicialmente foram mantidos, conforme Quadro - 1. Além disso, foram coletadas amostras em três pontos extras (EXTRA 1, EXTRA 2, EXTRA 3) próximos aos pontos P07-Hg, P17-Hg e P19-Hg, pois estes apresentaram concentração de mercúrio nas amostras coletadas na 2ª campanha.

A 4ª campanha amostral foi realizada no mês de maio de 2016, sendo mantidos os pontos previstos inicialmente (**Quadro 2**).

Ressalta-se que as campanhas de campo ocorreram em período semelhante às campanhas realizadas para o Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade de Água e para o Programa de Monitoramento das Águas Subterrâneas.

Os pontos amostrais do Programa de Investigação do Solo por Mercúrio são apresentados no **Quadro 2**. A localização dos mesmos é representada na **Figura 1** por campanha amostral.

Quadro - 2: Rede amostral do Programa de Investigação do Solo por Mercúrio.

PONTO	COORD. UTM SIRGAS-2000 (21S)		PONTO DE REFERÊNCIA	RELAÇÃO DAS ÁREAS AVALIADAS COM AS ÁREAS PREVISTAS NO PBA	CAMPANHAS DE COLETA
	mE	mN			
P01-Hg	522693	8972384	Área R1 - Margem Esquerda	Ponto referente ao Programa de Monitoramento das Águas Subterrâneas	1ª, 2ª, 3ª e 4ª
P02 -Hg	516839	8979241	Área R2 – Margem Direita	Ponto referente ao Programa de Monitoramento das Águas Subterrâneas	1ª, 2ª, 3ª e 4ª
P03-Hg	505072	8976693	Área R3 - Garimpo do Aragão	Area de amostragem nas frentes de garimpo	1ª, 2ª, 3ª e 4ª
P04-Hg	505165	8977127	Área R3 - Garimpo do Aragão	Area de amostragem nas frentes de garimpo	1ª, 2ª, 3ª e 4ª
P05-Hg	504605	8977419	Área R3 - Garimpo do Aragão	Area de amostragem nas frentes de garimpo	1ª, 2ª, 3ª e 4ª
P06-Hg	505791	8979833	Ilha – Antiga Mineração (de acordo com PBA)	Amostra em ilha em área de antiga mineração	1ª, 2ª, 3ª e 4ª
P07-Hg	502495	8979570	Adjacências Ponto TP03 (Limnologia) - Ilha	Ponto referente ao Programa de Monitoramento Limnológico	1ª, 2ª, 3ª e 4ª
P08-Hg	501284	8975978	Adjacências Ponto IG01 (Limnologia)	Ponto referente ao Programa de Monitoramento Limnológico	1ª, 2ª, 3ª e 4ª
P09-Hg	499428	8978859	Área R4 - Lagoa dos Tucunarés	Ponto referente ao Programa de Monitoramento Limnológico	1ª, 2ª, 3ª e 4ª
P10-Hg	494936	8981148	Área R5 – Margem Esquerda	Ponto referente ao Programa de	1ª, 3ª, 4ª

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

PONTO	COORD. UTM SIRGAS-2000 (21S)		PONTO DE REFERÊNCIA	RELAÇÃO DAS ÁREAS AVALIADAS COM AS ÁREAS PREVISTAS NO PBA	CAMPANHAS DE COLETA
	mE	mN			
				Monitoramento das Águas Subterrâneas	
P10-Hg*	500257	8979490	Área R5 – Margem Esquerda	Ponto referente ao Programa de Monitoramento das Águas Subterrâneas	2ª
P11-Hg	494292	8983453	Área R7 – Adjacências Alojamento Dona Ester	Ponto referente ao Programa de Monitoramento das Águas Subterrâneas	1ª, 2ª, 3ª e 4ª
P12-Hg	495167	8984477	Área R8 - Área desmatada Obra	Ponto referente ao Programa de Monitoramento das Águas Subterrâneas	1ª, 2ª, 3ª e 4ª
P13-Hg	496983	8981625	Área R6 – Margem Direita	Ponto referente ao Programa de Monitoramento das Águas Subterrâneas	1ª, 2ª, 3ª e 4ª
P14-Hg	505633	8976512	Segmento Lateral 7	Ponto referente ao Ponto previsto para desmatamento total	1ª, 2ª, 3ª e 4ª
P15-Hg	504572	8977388	Segmento Lateral 7	Ponto previsto para desmatamento total	1ª, 2ª, 3ª e 4ª
P16-Hg	505342	8977220	Segmento Lateral 7	Ponto previsto para desmatamento total	1ª, 2ª, 3ª e 4ª
P17-Hg	498746	8978957	Segmento Lateral 11	Ponto previsto para desmatamento total	1ª, 2ª, 3ª e 4ª
P18-Hg	498561	8977778	Segmento Lateral 11	Ponto previsto para desmatamento total	1ª, 2ª, 3ª e 4ª
P19-Hg	497579	8977171	Segmento Lateral 11	Ponto previsto para desmatamento total	1ª, 2ª, 3ª e 4ª
P20-Hg	494925	8980904	Segmento Lateral 13	Ponto previsto para desmatamento total	1ª, 3ª, 4ª
P20-Hg*	496402	8981950	Área R6 – Margem Direita	Ponto referente ao Programa de Monitoramento das Águas Subterrâneas	2ª
P21-Hg	495241	8980485	Segmento Lateral 13	Ponto previsto para desmatamento total	1ª, 3ª, 4ª
P21-Hg*	497665	8980819	Área R5 – Margem Esquerda	Ponto referente ao Programa de Monitoramento das Águas Subterrâneas	2ª
P22-Hg	494845	8981695	Segmento Lateral 13	Ponto previsto para desmatamento total	1ª, 3ª, 4ª
P22-Hg*	499817	897987	Segmento Lateral 13	Ponto previsto para desmatamento total	2ª
P01-B	520748	8972497	Área com solo exposto – Próximo Pousada Jerusalém	Áreas com presença de processo erosivo	1ª
P02-B	494167	8984701	Jusante obra da barragem São Manoel	Área sujeita à supressão vegetal	1ª
P03-B	501337	8976526	Adjacência de afluente IG01 (Limnologia)	Áreas com presença de processo erosivo	1ª
P04-B	500546	8973962	Adjacência de outro afluente IG01 (Limnologia)	Áreas com presença de processo erosivo	1ª
P05-B	500745	8971474	Adjacência montante IG01 (Limnologia)	Áreas com presença de processo erosivo	1ª

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

PONTO	COORD. UTM SIRGAS-2000 (21S)		PONTO DE REFERÊNCIA	RELAÇÃO DAS ÁREAS AVALIADAS COM AS ÁREAS PREVISTAS NO PBA	CAMPANHAS DE COLETA
	mE	mN			
P06-B	501014	8970339	Antigo garimpo na Estrada da Pousada Mantega	Area de processos minerários	1 ^a
P07-B	500840	8970380	Antigo garimpo na Estrada da Pousada Mantega	Area de processos minerários	1 ^a
P08-B	520783	8973900	Antigo garimpo na margem esquerda do rio Teles Pires	Area de processos minerários	1 ^a
EXTRA 1	502502	8979554	Próximo ao ponto P-7	Ponto referente ao Programa de Monitoramento Limnológico	3 ^a
EXTRA 2	498718	8979123	Próximo ao ponto P-17	Ponto previsto para desmatamento total	3 ^a
EXTRA 3	497626	8977241	Próximo ao ponto P-19	Ponto previsto para desmatamento total	3 ^a

*Pontos monitorados realocados na 2^a campanha devido à impossibilidade de acesso aos pontos por conta dos baixos níveis do rio.

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

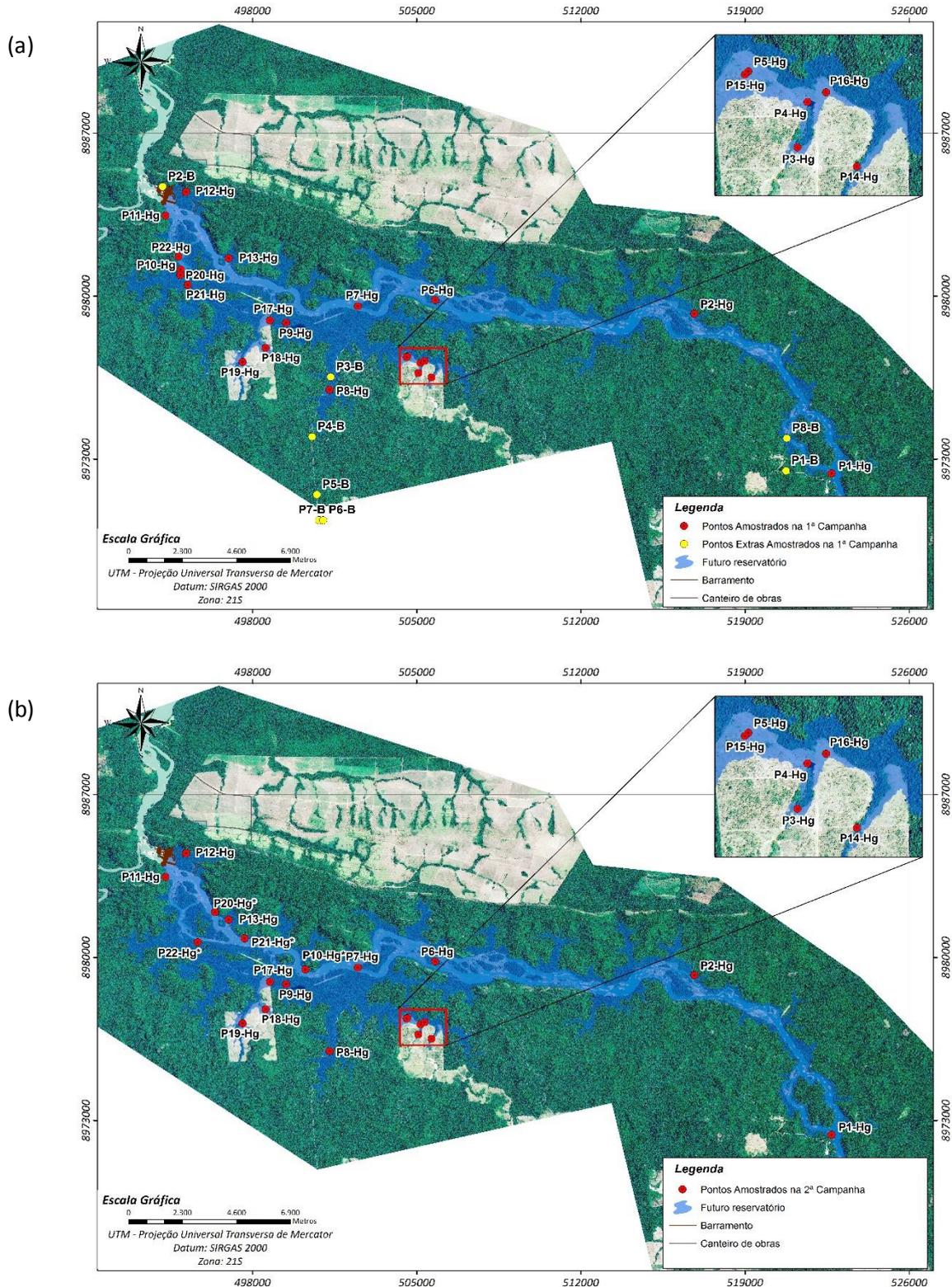
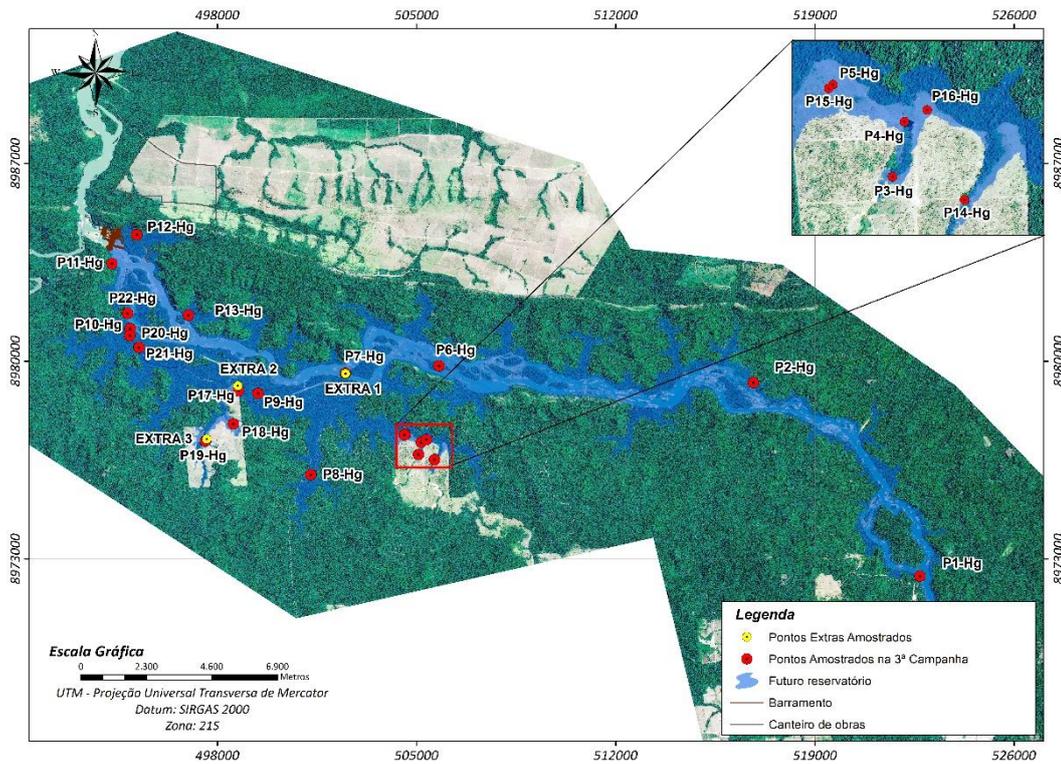


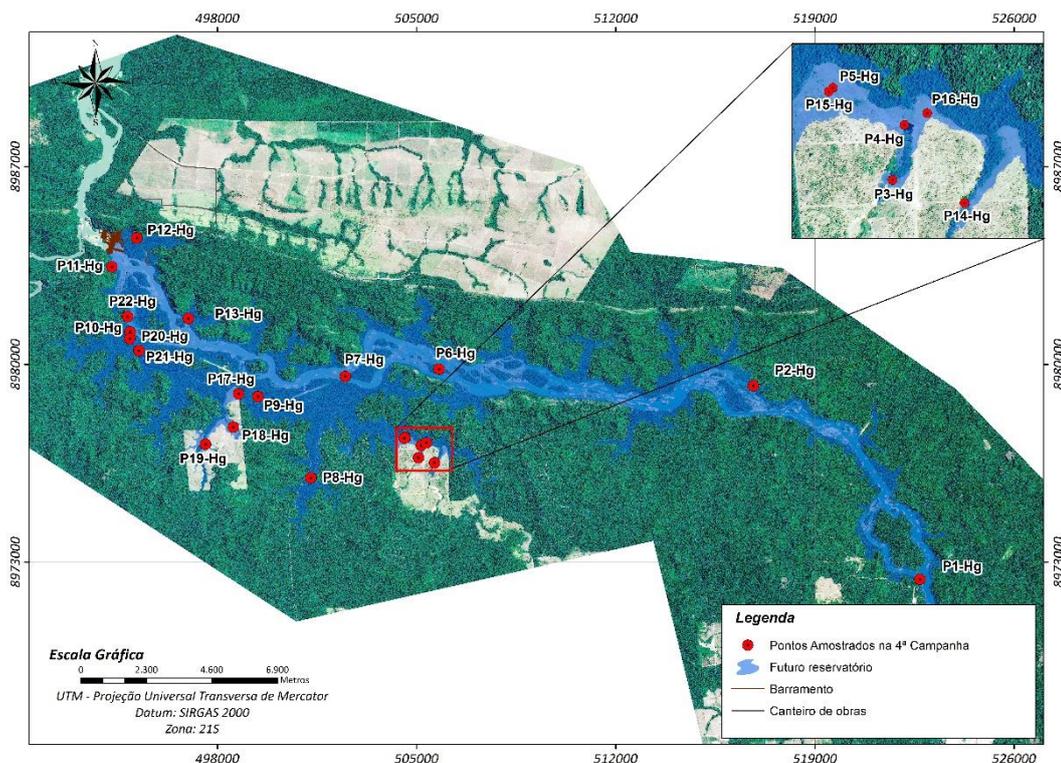
Figura 1: Localização dos pontos amostrais monitorados nas 4 campanhas do Programa de Investigação de Contaminação por mercúrio. (a) 1ª Campanha; (b) 2ª Campanha; (c) 3ª Campanha; (d) 4ª Campanha.

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

(c)



(d)



Continuação Figura - 1: Localização dos pontos amostrais monitorados nas 4 campanhas do Programa de Investigação de Contaminação por mercúrio. (a) 1ª Campanha; (b) 2ª Campanha; (c) 3ª Campanha; (d) 4ª Campanha.

3. ATENDIMENTO AS METAS E INDICADORES DO PROGRAMA

As metas e indicadores do presente Programa Ambiental foram atendidas, conforme apresentado no **Quadro 3**, sendo que foram realizadas 4 (quatro) campanhas de monitoramento em todos os locais previstos no PBA.

Quadro - 3: 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	Atendido (Realizadas quatro campanhas de amostragens entre 2014 e 2016)

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na 1ª campanha amostral, dentre todas as amostras analisadas, nenhuma apresentou concentração de mercúrio.

Já na 2ª campanha, foram encontradas concentrações de mercúrio nos pontos P-7 (0,0934 mg/Kg), situado nas adjacências do 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. Apesar de ter sido detectado mercúrio nas amostras, as concentrações detectadas estiveram todas abaixo dos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA no 420/2009 (0,5 mg/kg de Hg). Os demais pontos (P1-Hg, P2-Hg, P3-Hg, P4-Hg, P5-Hg, P6-Hg, P8-Hg, P9-Hg, P10-Hg*, P11-Hg, P12-Hg, P13-Hg, P14-Hg, P15-Hg, P16-Hg, P18-Hg, P20-Hg*, P21-Hg* e P22-Hg*) apresentaram resultado menor que o limite de quantificação do método (LQ < 0,05 mg/kg de Hg), conforme pode ser observado no Banco de Dados do **ANEXO I**.

A 3ª campanha contemplou os 22 pontos monitorados inicialmente mais 3 (três) Pontos Extras (EXTRA 1, EXTRA 2, EXTRA 3) próximos aos pontos P-7, P-17 e P-19, pois estes apresentaram concentração de mercúrio nas amostras coletadas na 2ª campanha. Nesta campanha amostral, a presença de mercúrio não foi detectada em nenhuma das amostras coletadas.

Por fim, na 4ª campanha, todos os pontos amostrados apresentaram resultado menor que o limite de quantificação do método.

Apesar das áreas selecionadas para a amostragem do material serem propícias a contaminação por mercúrio nos ecossistemas aquático e terrestre, todos os pontos analisados em todas as quatro campanhas apresentaram-se em conformidade com os limites máximos estabelecidos pela Resolução CONAMA no 420/2009 (0,5 mg/kg de Hg). Os laudos laboratoriais estão apresentados no **ANEXO II**.

Por não terem sido detectadas concentrações de mercúrio em quase nenhuma das amostras realizadas, não foi necessária a aplicação de análises estatísticas multivariadas.

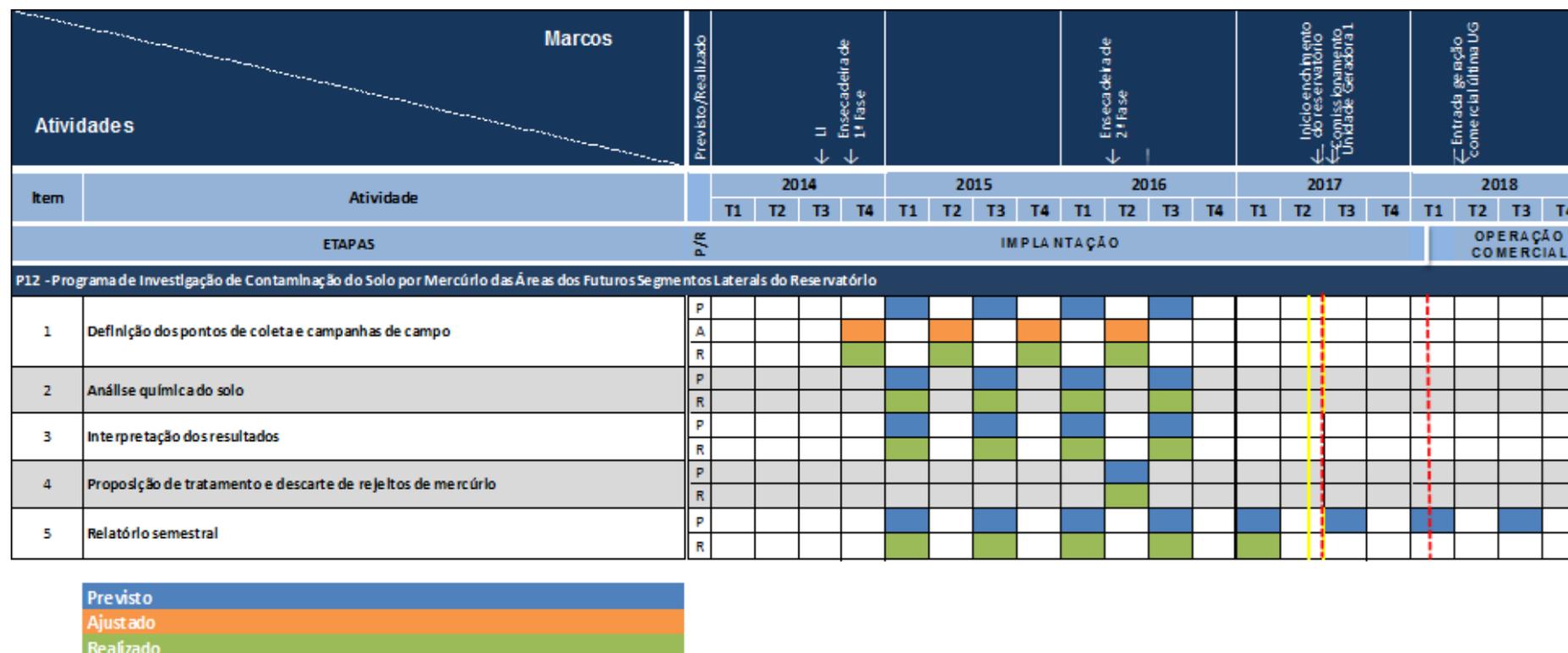
5. JUSTIFICATIVAS (ANÁLISE DE CONFORMIDADE)

Nesse relatório consolidado foram apresentados todos os resultados obtidos com o Programa de Investigação de Contaminação do Solo por Mercúrio. Todas as atividades previstas foram executadas conforme previsto no Projeto Básico Ambiental da UHE São Manoel, sendo que não foram verificadas dificuldades técnicas para sua realização.

Em todas as campanhas os resultados obtidos nas amostras avaliadas estiveram em conformidade com os limites estabelecidos pela Resolução CONAMA no 420/2009, sendo, dessa forma, desnecessária a adoção de qualquer medida ou procedimento para a descontaminação do solo.

6. CRONOGRAMA – PREVISTO E EXECUTADO

Abaixo são apresentadas as atividades previstas e executadas no Programa de Investigação de Contaminação de Solo por Mercúrio.



7. PROPOSTA DE CONTINUIDADE – FASE DE OPERAÇÃO

Conforme previsto no presente programa, foram realizadas quatro amostragens de solo por ponto definido em 2 anos de monitoramento, não havendo, no momento, proposta para continuidade do monitoramento.

Aguarda-se a anuência do IBAMA para considerar este programa como encerrado.

8. ANEXOS

ANEXO I: Banco de dados (digital)

ANEXO II: Relatórios de resultados de ensaios de mercúrio em solo (Laudos de análises).