

RELATÓRIO TÉCNICO

173.968-205 - 205

FABHAT

11 de dezembro de 2024

Estudos Hidrogeológicos na Região de Jurubatuba, no Município
de São Paulo – Relatório Parcial 3.2 (RP3.2).

CLIENTE

Fundação Agência da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê – FABHAT

FINANCIAMENTO

Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FEHIDRO

UNIDADE RESPONSÁVEL

Cidades, Infraestrutura e Meio Ambiente - CIMA

Seção de Planejamento Territorial, Recursos Hídricos, Saneamento e
Florestas – SPRSF

RESPONSÁVEL ADMINISTRATIVO FINANCEIRO

Fundação de Apoio ao IPT – FIPT

RESUMO

Apresenta-se neste documento o Relatório Parcial 3.2 (RP3.2) do Empreendimento financiado pelo Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FEHIDRO nº 2021-AT_COB-136, intitulado “*Estudos Hidrogeológicos na Região de Jurubatuba no município de São Paulo*”, o qual foi priorizado pelo Comitê de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê por meio da Deliberação CBH-AT nº 130/2021. Esse projeto está sendo desenvolvido por IPT/FIPT (no âmbito do Termo de Cooperação Técnico-Científica FIPT/IPT), a partir da assinatura do Contrato nº 003/2023 (Processo FABHAT nº 013/2021 – Prov. 2) com a FABHAT (Tomadora dos recursos financeiros). Neste sentido, o presente relatório cumpre a entrega prevista no Plano de Trabalho (Relatório Parcial 1 - RP1 nº 171.268-205 – IPT, 2024a) de 08/02/2024, bem como atende aos termos readequados de conteúdo e prazo estabelecidos no cronograma de atividades apresentado na Carta CIMA/SPRSF – 021/24 (17/07/2024). Além de contemplar os itens 3.3.2 (Campanhas de amostragem de água subterrânea), 3.3.3 (Perfilagem Geofísica) e 3.3.4 (Amostragem estratificada), este relatório incorpora também as atualizações realizadas no item 3.3.1 (Cadastramento de Poços), abrangendo os registros obtidos em campo para a atualização das informações de interesse sobre os poços pré-cadastrados que integrarão a Rede de Monitoramento da ARC-Jurubatuba. A finalização da etapa ora referida é de grande importância, pois proporciona subsídios para o planejamento e subsequente prosseguimento das atividades previstas, quais sejam: continuidade da constituição e consolidação de base de dados da área de interesse e consolidação dos resultados; elaboração dos produtos temáticos principais; elaboração de Proposta de Modelo de Gestão da ARC-Jurubatuba; e elaboração das diretrizes para o Programa de Monitoramento.

Palavras-chave – UGRHI 06; Bacia do Alto Tietê; Região de Jurubatuba; ARC-Jurubatuba; estudos hidrogeológicos; áreas contaminadas; Aquífero Cristalino; compostos organoclorados; amostragem de águas subterrâneas; perfilagem geofísica de poços.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	1
2 CONTEXTUALIZAÇÃO DO ESTUDO.....	1
3 OBJETIVOS.....	5
4 CADASTRAMENTO DE POÇOS.....	6
5 AMOSTRAGEM DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS.....	14
6 PERFILAGENS GEOFÍSICAS NA ÁREA DE ESTUDO.....	23
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	26
EQUIPE TÉCNICA.....	27
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	30
ANEXO 1 - Termo de Referência de contratação de empresa de coleta das amostras de águas subterrâneas.....	33
ANEXO 2 - Termo de Referência de contratação de laboratório para análises químicas de águas subterrâneas.....	40
ANEXO 3 - Cadeia de Custódia das amostras coletadas na ARC-Jurubatuba.....	46
ANEXO 4 - Termo de Referência da contratação da empresa para execução de perfilagens geofísicas e coleta das amostras discretas de águas subterrâneas.....	49

1. INTRODUÇÃO

Este relatório foi elaborado pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S.A. (IPT), em parceria com a Fundação de Apoio ao Instituto de Pesquisas Tecnológicas (FIPT), por meio da Seção de Planejamento Territorial, Recursos Hídricos, Saneamento e Florestas – SPRSF, pertencente à Unidade de Negócios Cidades, Infraestrutura e Meio Ambiente – CIMA e se constitui do Relatório Parcial 3.2, relativo à execução do Empreendimento FEHIDRO 2021-AT_COB-136 intitulado “*Estudos Hidrogeológicos na Região de Jurubatuba, no município de São Paulo*”.

O projeto em execução compreende empreendimento priorizado pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (CBH-AT) por meio da Deliberação CBH-AT nº 130/2021, sendo a Tomadora dos recursos financeiros a Fundação Agência da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê – FABHAT, que assinou o Contrato nº 003/2023 na data de 21/12/2023 (Processo FABHAT nº 013/2021 – Prov. 2) com o IPT/FIPT para o desenvolvimento dos trabalhos necessários, a partir da submissão do Orçamento nº 87.560/23 da IPT/FIPT, datado de 29/09/2023, atendendo aos termos das Especificações Técnicas da FABHAT de 21/12/2022.

2. CONTEXTUALIZAÇÃO DO ESTUDO

A região de interesse é compreendida pela denominada *Área de Restrição e Controle para a Captação e Uso das Águas Subterrâneas no município de São Paulo (ARC–Jurubatuba)*, estabelecida nos termos da Deliberação CBH-AT nº 01, de 16 de fevereiro de 2011, rerratificada pela Deliberação CBH-AT, nº 139 de 15 de dezembro de 2021 e referendada pela CRH nº 265, de 28 de abril de 2022.

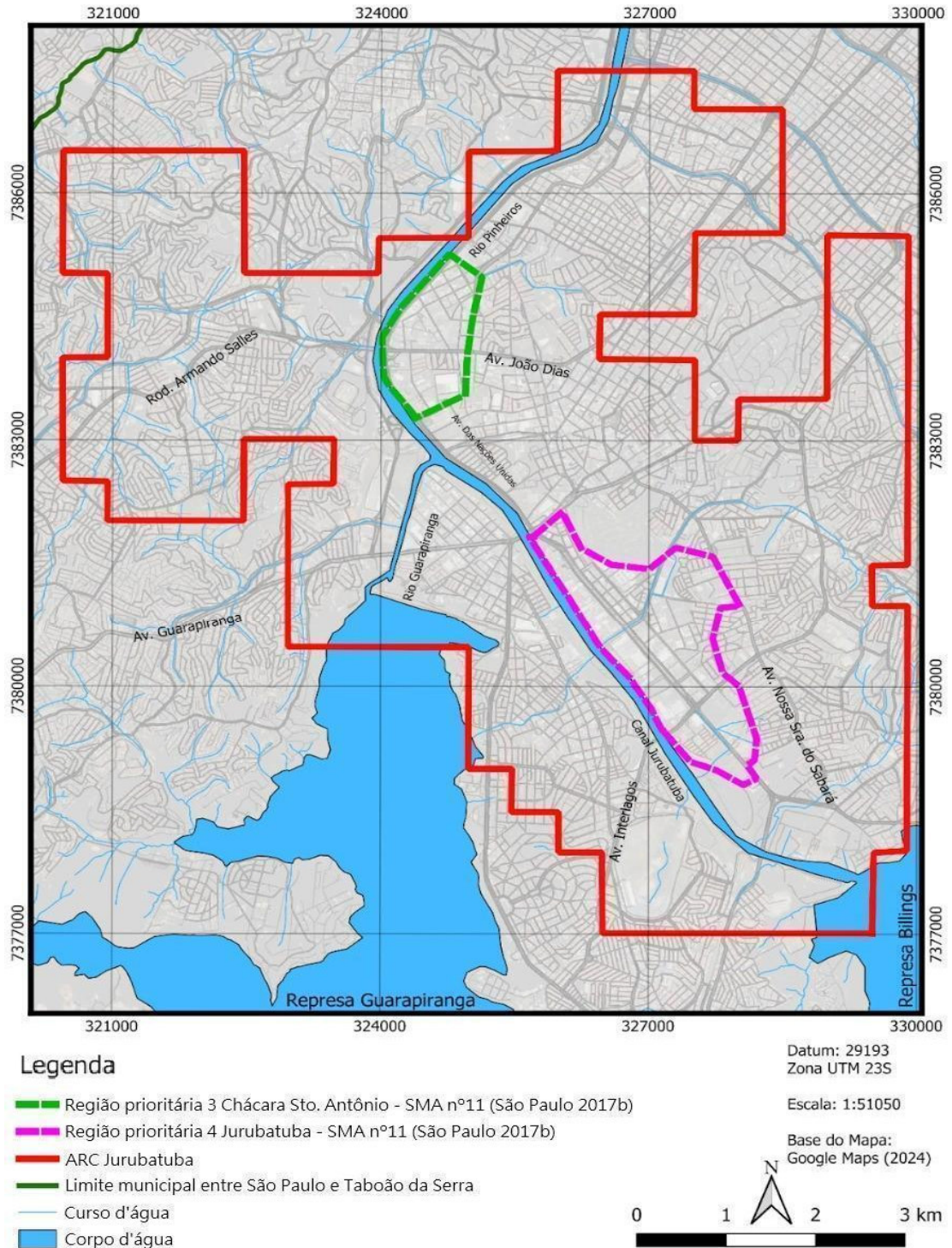
A citada área está localizada entre as coordenadas UTM 7376 km-Sul e 7388 km-Sul e 320 km-Leste e 330 km-Leste totalizando superfície de cerca de 120 km² e englobando a ARC–Jurubatuba, constituindo objeto deste estudo devido ao seu

histórico de contaminação do solo e das águas subterrâneas associada principalmente à atividades industriais e comerciais na região (**Figura 1**).

Conforme pode ser observado, também, na **Figura 1**, nota-se que se incluem na ARC-Jurubatuba, as áreas prioritárias denominadas de “Região Prioritária 3 - Chácara Santo Antônio” e “Região Prioritária 4 - Jurubatuba”, que pertencem às 04 (quatro) regiões definidas como prioritárias para identificação de áreas contaminadas, conforme Resolução SMA nº11, de 08 de fevereiro de 2017, da Secretaria de Estado do Meio Ambiente (São Paulo, 2017b), estão localizadas na ARC–Jurubatuba.

Isso significa que os empreendimentos enquadrados como *atividades potencialmente geradoras de áreas contaminadas*, tal como descrito na Resolução SMA nº 10, de 08 de fevereiro de 2017 (São Paulo, 2017a), independentemente dos estudos e resultados do presente projeto, devem realizar estudos diagnósticos de identificação de áreas contaminadas e respectivas atividades de investigação e remediação.

Figura 1 – Área de Estudo e regiões definidas como prioritárias conforme Resolução SMA nº11/2017.



Fonte: Ilustração elaborada no presente projeto.

Em termos de contexto geológico, o local de estudo compreende domínio das rochas cristalinas do Complexo Embu, recobertas pelas rochas sedimentares terciárias e sedimentos mais recentes da Bacia Sedimentar de São Paulo. Além disso, vale salientar que a área em questão pertence a um meio heterogêneo, com aquífero fraturado e regiões intensamente contaminadas, o que contribui para a complexidade da condição hidrogeológica e da contaminação regional.

Por esse motivo, foi verificada a necessidade da aquisição e compilação de uma robusta base de dados dos poços de produção e de monitoramento localizados na área de interesse, bem como a utilização de diferentes técnicas de investigação geológica, hidrogeológica e geofísica, dentre outros campos de pesquisa de interesse aos objetivos do estudo.

Esses esforços visam atualizar o modelo conceitual geológico/hidrogeológico regional e contribuir para o aprimoramento do entendimento das características hidrogeológicas, hidroquímicas e hidráulicas das formações aquíferas inferiores (aquífero cristalino) e camadas suprajacentes permitindo, assim, uma maior compreensão da circulação hidráulica regional, suas interconexões e o potencial de transporte de contaminantes nesses meios.

Os resultados obtidos pelo projeto serão um referencial importante para os órgãos gestores de recursos hídricos da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Alto Tietê (UGRHI 06) e para o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SIGRH).

Os mencionados resultados serão fundamentais para ações vinculadas às políticas públicas, seus planos de implementação e programas permanentes, bem como às revisões dos instrumentos de gestão da qualidade e da quantidade das águas subterrâneas do Estado de São Paulo definidas por diversas normativas, como por exemplo: a Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991, do Estado de São Paulo; a Lei Federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997; a Deliberação CRH nº 052, de 15 de abril de

2005, do Conselho Estadual de Recursos Hídricos; a Deliberação CBH-AT nº 01/2011; e a Deliberação CBH-AT nº 139/2021.

3. OBJETIVOS

Este estudo foi idealizado e estruturado com base em conhecimentos anteriores, que datam de cerca de 20 anos e, portanto, o presente projeto tem por objetivo geral o levantamento de dados e a realização de trabalhos, visando à atualização e ampliação do conhecimento acerca dos passivos ambientais existentes, da geologia e hidrogeologia na Área de Restrição e Controle para a Captação e Uso das Águas Subterrâneas, no município de São Paulo (ARC–Jurubatuba).

Por sua vez, este documento técnico (Relatório Parcial 3.2 - RP3.2) busca contribuir para o objetivo geral do projeto, nos termos das *Especificações Técnicas* estabelecidas pela FABHAT – Fundação Agência da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê em 21/12/2022 e conforme o Contrato nº 003/2023 (21/12/2023), bem como de acordo com a carta emitida pelo IPT enumerada de CIMA/SPRSF – 021/24 (17/07/2024), cumprindo total ou parcialmente os seguintes objetivos específicos até o momento:

1. Conclusão da realização de visitas técnicas e cadastramento de poços, para continuidade da constituição da base de dados e composição da rede de monitoramento, estabelecendo-se contatos *in situ* com os proprietários ou responsáveis para a complementação da atualização dos dados dos poços pré-cadastrados no projeto.

Essa atividade compreendeu a atualização da situação dos poços e suas características, dedicando especial atenção na verificação da profundidade dos poços, a profundidade do nível d'água subterrânea (nível estático e nível dinâmico), a vazão extraída e períodos de bombeamento (diários, ao longo do ano), bem como a finalidade do uso da água captada;

2. Execução da amostragem de águas subterrâneas compreendendo coleta prevista de 100 amostras (70 amostras em diferentes poços e 30 amostras discretas em 05 poços a serem perfilados com geofísica) para análises em

laboratório acreditado, segundo a Norma Brasileira Regulamentadora (NBR) 17.025 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2017), para varredura de VOC (*Volatile Organic Compounds* ou Compostos Orgânicos Voláteis); e

3. Realização de medições *in situ* durante a amostragem dos poços (70 poços) dos parâmetros físico-químicos pH, ORP (*Oxidation-Reduction Potential* ou Potencial de Oxi-Redução), OD (Oxigênio Dissolvido) e CE (Condutividade Elétrica).

4. CADASTRAMENTO DE POÇOS

A etapa de cadastramento dos poços na ARC-Jurubatuba tem sido uma atividade contínua, desde o início do projeto. Essa fase incluiu o levantamento de informações bibliográficas existentes, as quais foram provenientes de estudos anteriores e dados de órgãos públicos, além da construção de um pré-cadastro de poços. O principal objetivo dessas atividades é atualizar a base de dados existente, por meio de visitas de campo, visando a composição da Rede de Monitoramento e as amostragens previstas.

Atualmente, a equipe FIPT/IPT, com o apoio de um técnico disponibilizado pela SP Águas (antigo DAEE), está aprimorando a etapa de cadastramento de poços. Esse aprimoramento inclui visitas complementares a poços selecionados, onde anteriormente o acesso da equipe não foi permitido, além de novas visitas a poços já inspecionados para esclarecer dúvidas quanto à existência ou não de poços no local.

Assim sendo, essa etapa de cadastramento complementar se fez necessária para a identificação de poços que atendam os requisitos necessários para a composição da rede amostragem, a qual está programada para alcançar o número de 70 poços e, também, para a confirmação da adequação e autorização dos proprietários quanto às perfilagens geofísicas.

Os poços selecionados para essa segunda jornada de visitas de campo estão discriminados no **Quadro 1**, a seguir, no qual estão apresentados os poços já vistoriados em conjunto com a SP Águas. É importante ressaltar que a atualização desse quadro será subsequentemente efetuada, pois os trabalhos se encontram, ainda, em fase de execução.

Quadro 1 – Poços selecionados para etapa de cadastramento complementar com a SP Águas.

ID IPT	Endereço	Coordenadas UTM		Visita com SP Águas	Situação Atualizada dos poços
		Km-N	Km -E		
117	R. José Martins Coelho, 300 Bls	7378747	328668		
84 A	Av. Interlagos, 4300	7379770	327267	Sim	Desativado/ Equipado
84 B	Av. Interlagos, 4300	7379770	327267	Sim	Desativado/ Equipado
347	R. Arnaldo Magniccaro, 489	7380703	327264	Sim	Tamponado
89	R. Agostinho Togneri , 421	7380780	327170	Sim	Inexistente
22	Av. Nações Unidas, 21612	7380980	326220	Sim	Inexistente
19	Av. Eng. Eusebio Stevaux , 124	7382060	326060		
251 A	R. São João Alfredo, 177	7382746	326571	Sim	Ativo
251 B	R. São João Alfredo, 177	7382746	326571	Sim	Ativo
268	Av. Washington Luis, 1415	7383080	327290	Sim	Tamponado
48	R. Amaro Alves Alvim,59	7383301	328412	Sim	Ativo
150	R. Ada Negri, 505	7383370	324610		
17 /144	R. Bento Branco de Andrade Filho, 621	7383370	324610		
138	Av. João Dias, 2319	7384010	324280		

ID IPT	Endereço	Coordenadas UTM		Visita com SP Águas	Situação Atualizada dos poços
		Km-N	Km -E		
139	Av. Nações Unidas, 17891	7383935	324087		
136	R. África do Sul, 288	7384340	324350		
137	R. Centro Africana, 219	7384270	324215		
129	R. Dr. Rubens Gomes Bueno, 478	7384450	324640		
334	R. Laguna, 170	7385093	324883		
182	Av. Benedito Ferreira da Silva, 21	7378160	326160		
179/ 180	Av. Rio Bonito, 1201/ 1109	7379960	326230		
178	Av. do Rio Bonito, 939	7380050	326120		
176/ 177	R. Trinta de Outubro, 15	7380240	326160		
171	R. Lagrange, 171	7382100	324700		
172	R. Augusto Ferreira de Moraes, 618	7381440	324770		
174	R. Olivia Guedes Penteadó, 375	7381230	325550		
370/ 371	Estrada da Riviera, 1975 (1939)	7378920	321413		
373	Estrada da Riviera, 4742	7377175	322451		
374	Rua Marizeiro, 1186 - Represa Guarapiranga	7377206	323430		
53	Rua Fernandes Moreira, 1550	7385950	325710	Sim	Inexistente
43	Av. Nacoes Unidas, 13947	7386690	326540	Sim	Inexistente

ID IPT	Endereço	Coordenadas UTM		Visita com SP Águas	Situação Atualizada dos poços
		Km-N	Km -E		
193	Av. Roque Petroni Jr., 1000	7386470	327010	Sim	Inexistente
241	R. Péricles, 376	7385570	328240		
20/ 21	R. Dom Aguirre, 607	7382380	327830		
104	Av. N. S. Do Sabará, 2058	7381067	327887		
167/ 168	Av. Guarapiranga, 900	7379366	325594		
192 A	R. Dr. Paschoal Imperatriz, 192	7386641	326944	Sim	Tamponado
192 B	R. Dr. Paschoal Imperatriz, 192	7386641	326944	Sim	Tamponado
320 A	Av. Major Sylvio De Magalhães Padilha, 5200	7386720	326200	Sim	Desativado/ equipado
320 B	Av. Major Sylvio De Magalhães Padilha, 5200	7386800	326340	Sim	Desativado/ equipado
331	Av. Giovanni Gronchi, 7020	7384440	322876		
357	Rua Peixe Vivo, 155	7378842	325138		

Fonte: Ilustração elaborada no presente projeto.

As **Fotos 1, 2 e 3** compreendem registros fotográficos obtidos na etapa de campo que ilustram exemplos da etapa de cadastramento complementar de poços.

Foto 1 – Poço referente ao Ponto ID IPT 48.



Fonte: Foto obtida no presente projeto.

Foto 2 – Poço referente ao Ponto ID IPT 84.



Fonte: Foto obtida no presente projeto.

Foto 3 – Poço referente ao Ponto ID IPT 268.



Fonte: Foto obtida no presente projeto.

Diante dessa etapa de novas visitas de campo aos poços pré-cadastrados, o **Quadro 2** ilustra a situação geral dos poços atualizada em relação ao mostrado no Relatório Parcial RP3.1 (IPT, 2024), com informações até o dia 11 de dezembro de 2024. É importante lembrar o significado de cada um dos tipos de situação encontrada para os poços cadastrados, ou seja:

- **Ativos:** compreendem aqueles que estão equipados e em operação;
- **Desativados:** se encontram sem operação de bombeamento e podem se encontrar tanto equipados como não equipados;

- **Lacrados:** representam os poços inativos que possuem algum tipo de proibição de operação do poço e uso da água;
- **Aterrados/soterrados:** são poços que foram desmobilizados e que, de alguma forma tiveram sua estrutura (revestimento) preenchida;
- **Tamponados:** são os poços que, segundo informações obtidas no local ou documentação recebida do proprietário, foram desativados, desmobilizados e preenchidos com materiais inertes seguindo orientações técnicas;
- **Inexistentes:** são aqueles casos que não foram observados poços no endereço do pré-cadastro ou, segundo informações obtidas durante a visita, não se confirmou a existência de poços no local; e
- **Sem acesso:** representam os locais onde não foi possível a vistoria da equipe, devido a não autorização ou a não existência de pessoas na área.

Quadro 2 - Situação geral atualizada dos poços cadastrados.

Situação dos poços	Nº de poços
Ativos	101
Desativados	41
Lacrados	10
Aterrados/soterrados	15
Tamponados	27
Inexistentes (*)	78
Sem acesso (*)	110
Total	382

Obs: (*) grupos que incluem poços foram visitados por FIPT/IPT e SP Águas

Fonte: Ilustração elaborada no presente projeto.

5. AMOSTRAGEM DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

A amostragem de águas subterrâneas foi iniciada no dia 26 de novembro de 2024, tendo como foco inicial a rede composta por 54 poços discutida e aprovada na reunião do GAT (Grupo de Acompanhamento Técnico) do dia 02 de outubro de 2024. Destaca-se que têm ocorrido modificações (substituições ou adições) de poços inicialmente previstos, como decorrência da impossibilidade de se confirmar a autorização de acesso aos locais. Assim sendo, poços poderão ser inseridos na rede de amostragem à medida que a atividade de cadastramento complementar de poços, em conjunto com a SP Águas, identificar poços que atendam os critérios necessários.

No **Quadro 3**, encontram-se os 40 poços com autorização confirmada para amostragem de águas subterrâneas e com coleta realizada até o dia 11 de dezembro de 2024, a qual é ajustada continuamente em função da disponibilidade apontada pelos proprietários ou responsáveis pelos poços.

Quadro 3 – Poços com autorização confirmada para amostragem de águas subterrâneas.

ID IPT	Endereço	Bairro	Coordenadas UTM		Data da Amostragem
			Km-N	Km-E	
14	Praça Dom Francisco de Souza, 540	Santo Amaro	7382001	326743	26/11/2024
48	R. Amaro Alves Alvim,59	Santo Amaro	7383301	328412	04/12/2024
35	Av. Atlântica, 1448	Socorro	7380394	325207	29/11/2024
58	Av. N.S. de Sabará, 2077	Campo Grande	7381073	328148	04/12/2024
60	R. Itapaiuna, 2434	Jardim Fonte Do Morumbi	7384464	323780	26/11/2024
60	R. Itapaiuna, 2434	Jardim Fonte Do Morumbi	7384471	323722	05/12/2024
74	Av. Guarapiranga, 1028	Capela Do Socorro	7381663	324260	05/12/2024
160	Av. Mascote, 777.	Vila Mascote	7384472	326628	04/12/2024
163	R. Marechal Deodoro, 295	Granja Julieta	7384769	326843	26/11/2024
187	R. Jurubatuba, 481	Vila Cordeiro	7387377	327230	28/11/2024
200	R. Vieira de Morais, 172	Campo Belo	7387209	328808	27/11/2024
208	R. Constantino de Souza, 1025	Campo Belo	7386862	329041	28/11/2024
214	R. Demóstenes, 748	Campo Belo	7387158	329380	28/11/2024
215	R. Constantino de Souza, 454	Campo Belo	7387238	329329	28/11/2024
222	R. João de Sousa Dias, 1135	Campo Belo	7386520	329466	28/11/2024
226	R. Conde de Porto Alegre, 944	Campo Belo	7386376	329104	28/11/2024
230	R. Zacarias de Góis, 881	Parque Colonial	7386306	329307	28/11/2024
232	Rua Volta Redonda, 598	Campo Belo	7386121	329374	29/11/2024
236	R. Conceicao Marcondes Silva , 170	Vila Congonhas	7386152	329871	27/11/2024
238	R. Lacedemônia, 392	Vila Alexandria	7384687	329704	27/11/2024
248	R. Cançioneiro Popular, 480	Chacara Santo Antonio	7385863	327251	26/11/2024
251	R. Sao Joao Alfredo, 177	Santo Amaro	7382746	326571	27/11/2024
269	Av. Interlagos , 492	Jardim Marajoara	7382708	328530	29/11/2024
274	R. Joaquim José Esteves, 60	Santo Amaro	7383305	327401	29/11/2024
274	R. Joaquim José Esteves, 60	Santo Amaro	7383540	327350	26/11/2024
279	R. Prof. Alexandre Correa, 481	Morumbi	7386620	324559	27/11/2024
280	Rua Doutor José Gustavo Bush, 155	Paraíso Do Morumbi	7386174	324634	27/11/2024
281	R. Doutor Chibata Miyakoshi, 37	Paraíso Do Morumbi	7386203	324449	03/12/2024
284	Av. Carlos Queiroz Telles, 100	Jd. Fonte Do Morumbi	7385853	324317	03/12/2024
305	R. Jamanari, 215	Vila Andrade	7385764	323235	03/12/2024
309	R. Itajara, 245	Vila Andrade	7385368	323320	03/12/2024
311	R. Alcantarilla, 363	Vila Andrade	7385073	323266	05/12/2024
313	R. Clarindo, 221	Vila Andrade	7385238	322958	05/12/2024
321	R. Colégio Pio Xii, 231	Morumbi	7386722	325307	02/12/2024
322	R. Prof. Jose Horacio Meirelles, 546	Vila Suzana	7387800	323089	05/12/2024
354	Av Matias Beck, 437	Jd Primavera	7376643	327782	05/12/2024
367	Av. N.S. do Bom Conselho, 470, (Fabhat/Daee Num: 299)	Ch. Nsa. Sra. Bom Conselho	7383909	320826	05/12/2024
368	Estrada do Campo Limpo, 1501	Campo Limpo	7383826	320032	05/12/2024
369	R. João Francisco Delmas, 117	Campo Limpo	7383062	320449	04/12/2024
377	Avenida Carlos Caldeira Filho, 453	Vila Andrade	7384721	322624	04/12/2024

Fonte: Ilustração elaborada no presente projeto.

A coleta está sendo conduzida pela empresa AD Ambiental, com supervisão e acompanhamento da equipe FIPT/IPT. O termo de referência da contratação e o CRL (cadastro na Rede Brasileira de Laboratórios de Ensaio - RBLE) da empresa estão apresentados no **Anexo 1**. Ressalta-se que todos os procedimentos adotados pela empresa contratada na amostragem de águas subterrâneas atendem a Norma ABNT NBR ISO/IEC 17.025 (ABNT, 2017).

Ressalta-se que a amostragem ocorre preferencialmente na primeira saída de água diretamente do poço, a qual não poderá ser antecedida por passagem em caixa d'água. Esse cuidado é adotado devido à natureza volátil dos compostos organoclorados e pela possibilidade de interferência na composição da amostra oriunda de caixa d'água ou outro reservatório similar.

O **Quadro 4** apresenta os parâmetros físico-químicos medidos *in situ* nas amostras dos poços até o dia 11 de dezembro de 2024 e as **Fotos 4 a 8** apresentam registros que ilustram a etapa de amostragem de águas subterrâneas.

Quadro 4 – Parâmetros de campo medidos durante a amostragem de águas subterrâneas.

ID IPT	Condutividade Elétrica (uS/cm)	ORP (mV)	OD (mg/L)	pH	Temperatura (°C)	Turbidez (NTU)
14	70	187,1	4,43	3,99	23,09	0,75
35	164	123,3	2,98	6,43	24	9,52
48	83	226	4,07	3,42	22,78	1,33
49	556	94,7	2,18	7,52	22,6	0,22
58	239	162,1	4,73	6,22	23,51	5,4
60 A	164	89,6	2,65	7,02	23,7	35,9
60 B	225	149,7	5,05	5,82	23,5	1,04
74	572	41,8	2,14	6,33	21,92	0,58
160	142	188,9	5,21	6,32	23,21	0,32
163	224	259,5	2,52	6,76	25,33	3,11
187	289	185	4,71	7,14	26,01	2,41
200	271	250,8	4,26	5,65	25,97	1,43
208	257	215,5	3,58	3,93	25,17	0,35
214	163	257,7	3,03	4,6	24	1,47
215	184	257,3	5,98	5,41	23,73	0,71
222	281	242,2	4,59	4	24,3	0,61
226	111	260,2	5,77	4,94	23,52	0,13
230	70	265,6	5,67	4,45	22,22	0,84
232	174	199,2	5,02	3,8	23,45	0,74
236	113	241,7	3,55	4,09	25,1	0,73
238	100	152,9	4,71	5,97	24,72	0,56
248	249	189,2	4,87	6,46	24,82	0,61
251 A	107	273,7	3,79	3,55	23,63	1,65
251 B	228	180,5	2,8	8,16	25,79	1,3
269	231	161,8	4,05	6,24	24,97	0,22
274 A	76	229,4	5,21	3,86	22,88	1,84
274 B	47	216,6	5,1	4,31	23,27	0,34
279	247	307,7	3,48	9,1	25,42	1,12
280	198	203,3	5,58	8,49	23,48	3,15
281	190	330,2	9,25	7,47	23,39	25,8
284	140	248,7	2,82	6,46	23,34	10,1
309	358	203,4	2,22	5,93	23,64	0,08
311	172	197,7	5,12	6,4	23,44	1,1
313	325	211	3,45	6,1	24,4	3,71
321	274	273,1	4,62	8,49	25,9	0,04
322	898	106,2	5,23	5,99	21,99	0,4
325	168,4	165,3	3,2	6,45	21,4	1,05
326	175	207,3	5,62	5,59	22,21	0,04
354	121	174,7	2,89	6,65	22,7	1,32
362	626	154,8	3,39	6,11	21,31	0,24
363 A	367	138,1	5,4	6,48	23,2	2,22
363 B	343	152,9	12,1	5,66	23,96	14,1
364 A	325	287,7	4,34	6,24	23,34	0,21
364 B	311	281,7	3,8	5,89	22,95	0,96
367	202	223,9	6,22	6,41	23,75	0,31
368	131	264	6,1	6,27	22,6	6,4
369 A	111	232,9	6,58	6,05	24,81	0,44
369 B	233	220,1	6,51	6,36	24,4	2,59
377	501	192,7	9,9	6,63	24,44	0,41

Fonte: Ilustração elaborada no presente projeto.

Foto 4 – Poço referente ao Ponto ID IPT 160.



Fonte: Foto obtida no presente projeto.

Foto 5 – Poço referente ao Ponto ID IPT 187.



Fonte: Foto obtida no presente projeto.

Foto 6 – Poço referente ao Ponto ID IPT 269.



Fonte: Foto obtida no presente projeto.

Foto 7 – Poço referente ao Ponto ID IPT 214.



Fonte: Foto obtida no presente projeto.

Foto 8 – Poço referente ao Ponto ID IPT 35.

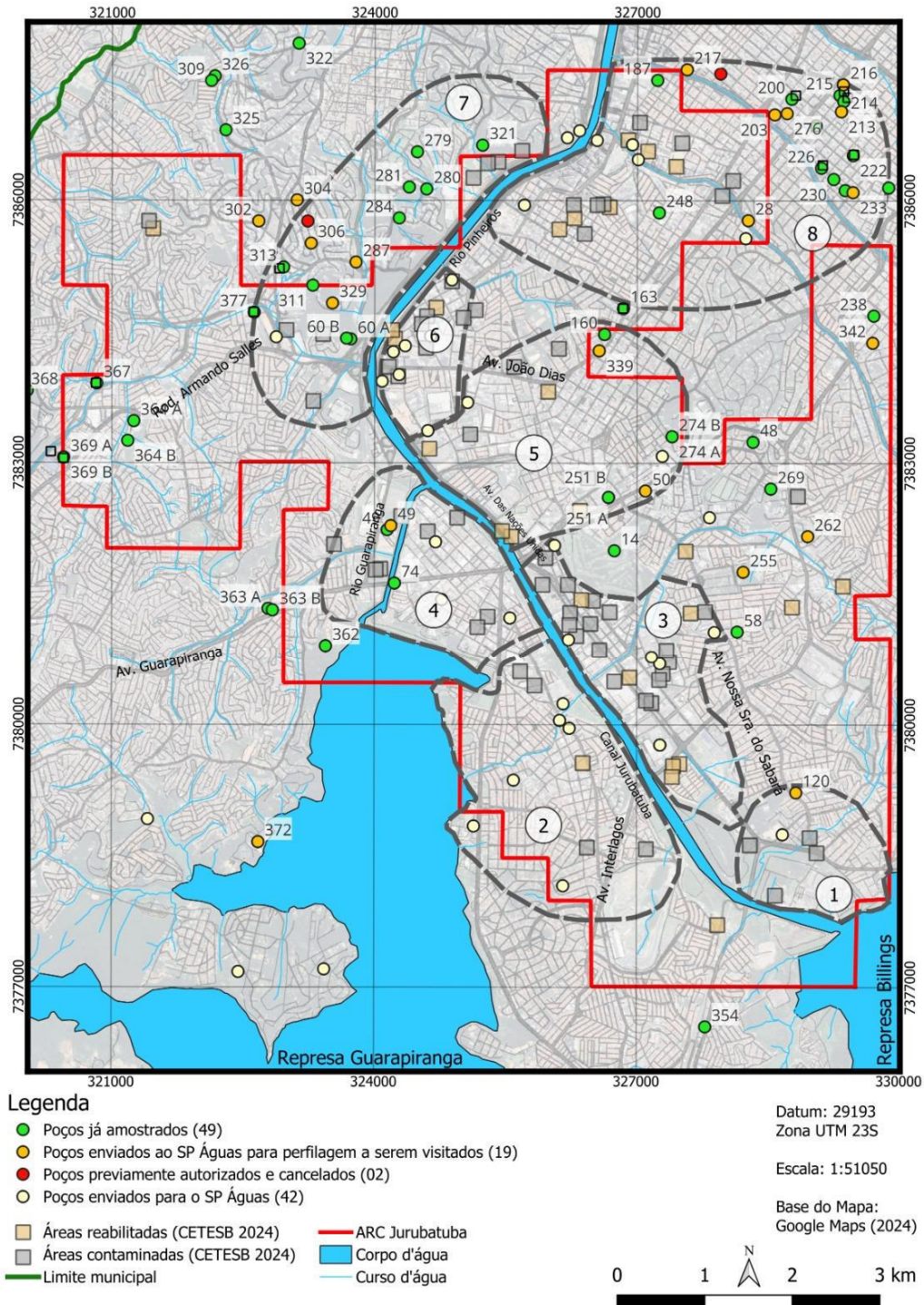


Fonte: Foto obtida no presente projeto.

As análises laboratoriais de varredura de VOC (*Volatile Organic Compounds* ou Compostos Orgânicos Voláteis) serão efetuadas pelo Laboratório Oceanus Centro de Biologia Experimental. O termo de referência da contratação e o CRL (cadastro na Rede Brasileira de Laboratórios de Ensaio - RBLE) do laboratório estão apresentados no **Anexo 2**.

A **Figura 2** mostra a situação geral da amostragem e dos poços selecionados para a Rede de Monitoramento da ARC-Jurubatuba e o **Anexo 3** compreende a cadeia de custódia das amostras coletadas.

Figura 2 – Situação das atividades de amostragem até 11/12/2024 de poços da ARC-Jurubatuba.



Fonte: Ilustração elaborada no presente projeto.

Em atendimento ao Plano Trabalho (IPT, 2024), foi inicialmente utilizado na amostragem, o equipamento DGPS (*Differential Global Positioning System*). No entanto, no decorrer das atividades de campo, a utilização do método demonstrou que, apesar da precisão dos dados obtidos, eles não apresentam boa acurácia, visto a dificuldade frequente de se conseguir posicionar o equipamento na proximidade necessária ao poço. Além disso, locais com presença de árvores ou poços localizados no subsolo dificultam o funcionamento do equipamento, pois o mesmo não consegue captar sinais de satélite para localização.

6 PERFILAGENS GEOFÍSICAS NA ÁREA DE ESTUDO

A seleção de poços que reúnem as condições básicas para a realização das perfilagens geofísicas e a coleta discreta de amostras de águas subterrâneas resultou em 11 alvos na etapa de pré-cadastro e na primeira etapa de visitas de campo. Desse total, 01 (um) deles foi obtida autorização, ainda na primeira etapa de cadastramento de campo, para utilização nas investigações (**Quadro 5**). A **Figura 3**, por sua vez, mostra a localização desses poços na ARC-Jurubatuba.

Nesse momento, busca-se completar o conjunto de 05 (cinco) poços para realização das perfilagens e coleta de amostras discretas de águas subterrâneas. Para isso, uma equipe FIPT/IPT, contando com técnico da SP Águas, está efetuando trabalhos de campo por meio de visitas aos locais que constam do **Quadro 5**.

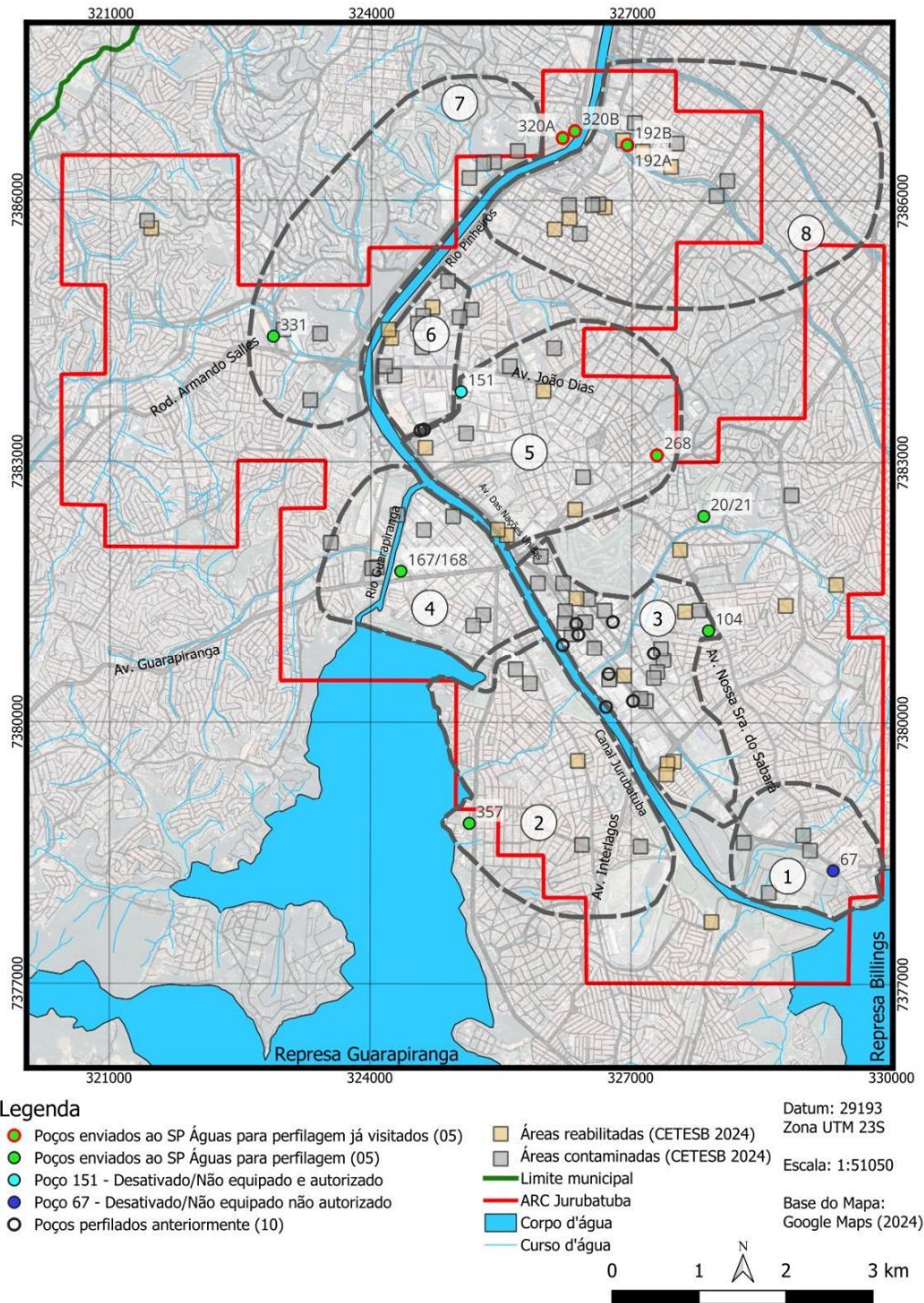
É importante ressaltar que, dadas às características dos trabalhos envolvidos, bem como a mobilização requerida, pretende-se executar as investigações geofísicas em jornada única, subseqüentemente à conclusão da obtenção da confirmação dos 05 (cinco) poços, sendo para tal, efetuada contratação de empresa especializada, conforme o Termo de Referência apresentado no **Anexo 4**.

Quadro 5 – Poços pré-selecionados para realização das perfilações geofísicas.

ID IPT	Endereço	Coordenadas UTM		Visita Realizada	Situação Atual
		N	E		
20/21	R. Dom Aguirre, 607	7382380	327830		
104	Av. N. S. do Sabará, 2058	7381067	327887		
167/168	Av. Guarapiranga, 900	7379366	325594		
192 A	R. Dr. Paschoal Imperatriz, 192	7386641	326944	IPT/ SP Águas	Tamponado
192 B	R. Dr. Paschoal Imperatriz, 192	7386641	326944	IPT/ SP Águas	Tamponado
320 A	Av. Major Sylvio de Magalhães Padilha, 5200	7386720	326200	IPT/ SP Águas	Desativado/ Equipado
320 B	Av. Major Sylvio de Magalhães Padilha, 5200	7386800	326340	IPT/ SP Águas	Desativado/ Equipado
331	Av. Giovanni Gronchi, 7020	7384440	322876		
357	Rua Peixe Vivo, N. 155	7378842	325138		
268	Av. Washington Luís, 1415	7383080	327290	IPT/ SP Águas	Tamponado
151	R. Gibraltar, 258	7383807	325036	IPT	Desativado/ Equipado Autorizado
67	Av. N. S. Do Sabará, 5312	7378443	328736	IPT	Desativado/ Não equipado Aguardando Autorização

Fonte: Ilustração elaborada no presente projeto.

Figura 5 - Seleção de poços para perfilagem geofísica.



Fonte: Ilustração elaborada no presente projeto.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados apresentados neste documento técnico, o qual é intitulado de “*Relatório Parcial 3.2 (RP3.2)*”, cumpre entrega prevista no Plano de Trabalho (Relatório Parcial 1 - RP1 nº 171.268-205 – IPT, 2024a) de 08/02/2024, porém atende aos termos readequados para o conteúdo e conforme prazo previsto no cronograma de atividades apresentados na Carta CIMA/SPRSF – 021/24 (17/07/2024), referente ao estágio de desenvolvimento dos itens 3.3.2 (Campanhas de amostragem de água subterrânea), 3.3.3 (Perfilagem Geofísica) e ao item 3.3.4 (Amostragem estratificada), além de conter, também, as atualizações que foram realizadas em relação ao item 3.3.1 (Cadastramento de Poços), ou seja, os registros obtidos com os trabalhos de campo na atualização de informações de interesse em relação aos poços pré-cadastrados para composição da Rede de Monitoramento da ARC-Jurubatuba.

No cadastro complementar foram identificados 42 poços em 39 endereços para a etapa de visitas de campo com apoio da SP Águas, tendo já sido vistoriados 16 poços, contemplando 12 endereços. Como resultado, até o presente momento, 03 poços foram incluídos na rede de amostragem.

Em relação à amostragem de águas subterrâneas foram realizadas 49 coletas dos poços autorizados. Até o momento, ocorreram apenas duas negativas de acesso por parte dos usuários.

Quanto aos poços alvos para perfilagem, foram vistoriados 05 poços, contemplando 03 endereços, entretanto estes não se encontram nas condições ideais desejadas, ou seja, desativado e não equipado.

Avalia-se que o conteúdo alcançado neste Relatório Parcial (RP3.2) atendeu aos objetivos pretendidos nesta etapa, a qual é de grande importância, pois proporciona subsídios para o planejamento e subsequente prosseguimento das atividades previstas, quais sejam: continuidade da constituição e consolidação de base de dados da área de interesse e consolidação dos resultados; elaboração dos produtos temáticos

principais; elaboração de Proposta de Modelo de Gestão da ARC-Jurubatuba; e elaboração das diretrizes para o Programa de Monitoramento.

EQUIPE TÉCNICA

CIDADES, INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE – CIMA

Seção de Planejamento Territorial, Recursos Hídricos, Saneamento e Florestas - SPRSF

Responsável Técnico: Geólogo Dr. José Luiz Albuquerque Filho – IPT

Engenheira Ambiental Ma. Marcela Maciel de Araújo – IPT

Engenheira Ambiental Ana Cecília Hardt – Bolsista FIPT

Geóloga Thaiz Lima de Oliveira – FIPT

Cientista Ambiental Hemily Julia Barros Bernardo – FIPT

Geógrafo Me. Luiz Gustavo Faccini – IPT

Geóloga Me. Nádia Franqueiro Correa – IPT

Geólogo Me. Pedro Rabello Crisma – IPT

Técnico Antônio José Catib Baladore – IPT

Técnico José da Silva – IPT

Tecnólogo Nivaldo Paulon – IPT

Técnico Airton Marambaia Santa – IPT

Seção de Investigações, Riscos e Gerenciamento Ambiental - SIRGA

Técnico Josué Rodrigues Fischer – IPT

Técnica Maria de Lourdes Monteiro Santos – IPT

Técnico Rogério Luiz Bastos – IPT

COORDENADORIA DE INTELIGÊNCIA DE MERCADO E NOVOS NEGÓCIOS - CIME

Biblioteconomista Edna Baptista dos Santos Gubitoso – IPT

Apoio Administrativo

Secretária Rosangela Aparecida Carelli – IPT
Supervisora Administrativa Susi Ferreira – IPT
Técnica Administrativa Maria Castro da Silva – IPT

Consultoria

Biotita Hidrogeologia e Meio Ambiente

Geólogo Me. Emanuel L'apicciarella
Geóloga Larissa Lima de Lucena
Geóloga Lívia de Almeida Freitas
João Caffagni – Estudante de Geologia

Centro de Pesquisas de Águas Subterrâneas - Cepas-USP

Prof. Dr. Reginaldo Antonio Bertolo

Acqua Terra Geologia Ambiental

Engenheiro Ambiental Dr. Marcos Barbosa
Geólogo Dr. Sasha Tom Hart

Acompanhamento e Colaboração

Engenheiro Ambiental Valburg de Sousa Santos Junior – FABHAT
Engenheira Ambiental Vitória de Almeida Vergara Hidalgo – Fundação Ezute/FABHAT
Geólogo Dr. Marcio Costa Alberto – Geoinovações/FABHAT
Engenheiro Ambiental João Octávio Marinho Tappis - Geoinovações/FABHAT
Geóloga Dra. Sibebe Ezaki – GAT Jurubatuba/IPA
Geólogo José Eduardo Campos – GAT Jurubatuba/SP Águas
Engenheiro Civil João Sérgio Freitas de Oliveira - SP Águas
Engenheiro Químico Ricardo Saad – GAT Jurubatuba/CIESP São Bernardo do Campo
Farmacêutica-Bioquímica Lilian Barrella Peres – Câmara Técnica de Monitoramento Hidrológico/CETESB

Farmacêutico Industrial José Eduardo Pincerno Pouza – GAT Jurubatuba/COVISA
Paulo Alberto Teixeira Ugolini – Câmara Técnica de Águas Subterrâneas/CVS

Entidades colaboradoras

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB

Coordenadoria de Vigilância em Saúde – COVISA

Centro de Vigilância Sanitária – CVS

SP Águas – Agência de Águas do Estado de São Paulo (antigo Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE)

Fundação Agência da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê – FABHAT

Universidade de São Paulo – USP

São Paulo, 11 de dezembro de 2024.

CIDADES, INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE
Seção de Planejamento Territorial, Recursos
Hídricos, Saneamento e Florestas

Assinado Digitalmente

Geólº Dr. José Luiz Albuquerque Filho
Pesquisador e Responsável Técnico
CREA SP Nº 0600998502 – RE 6093

CIDADES, INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE
Seção de Planejamento Territorial, Recursos
Hídricos, Saneamento e Florestas

Assinado Digitalmente

Engª Ambiental Dra. Priscila Ikematsu
Gerente Técnica
CREA SP 05062802751 – RE 8644

CIDADES, INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE

Assinado Digitalmente

Geólº. Fabricio Araújo Mirandola
Diretor Técnico
CREASP 05062055808 – RE 8658

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017: Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração. São Paulo: ABNT, 2017. Disponível em: https://www.exactusmetrologia.com.br/sites/default/files/3-nbr_iso_iec_17025-2017_versao_exclusiva_treinamento.pdf. Acesso em: 22 out. 2024.

BRASIL. Lei Federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. **Diário Oficial da União**: Brasília, DF, col.1, p.470, 08 jan. 1997.

CBH-AT - Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê. **Deliberação CRH nº 052, de 15 de abril de 2005**. Institui no âmbito do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SIGRH diretrizes e procedimentos para a definição de áreas de restrição e controle da captação e uso das águas subterrâneas. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/1zowCoeYPtDkPg7uVZ2_k-xpUa9BLWF1Z/view. Acesso em 16 fev. 2023.

CBH-AT - Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê. **Deliberação CBH-AT, nº 01, de 16 de fevereiro de 2011**. Que estabelece áreas de restrição e controle para a captação e uso das águas subterrâneas no município de São Paulo, na região de Jurubatuba e dá outras providências. Disponível em: https://sigrh.sp.gov.br/public/uploads/deliberation//5112/del_cbh-at.pdf. Acesso em 16 fev. 2023.

CBH-AT - Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê. Deliberação CBH-AT, nº 139 de 15 de dezembro de 2021. Rerratifica a Área de Restrição e Controle para a captação e uso das águas subterrâneas no município de São Paulo, na região de Jurubatuba e dá outras providências. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**: São Paulo, 23 dez. 2021.

CRH - Conselho Estadual de Recursos Hídricos. Deliberação CRH nº 265, de 28 de abril de 2022. Referenda a Deliberação CBH-AT nº 139, de 15 de dezembro de 2021 que “Rerratifica a Área de Restrição e Controle para a Captação e uso das águas subterrâneas no município de São Paulo, na região de Jurubatuba e dá outras providências. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**: São Paulo, 04 mai. 2022.

CBH-AT - Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê. Deliberação nº 130 de 13 de agosto de 2021. Aprova a indicação de empreendimentos para financiamento com recursos do FEHIDRO em 2021. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**: São Paulo, 17 fev. 2021. Disponível em: <https://sigrh.sp.gov.br/public/uploads/deliberation//CBH-AT/19654/deliberacao-cbh-at-n-130-de-13-08-2021-aprova-a-indicacao-de-empresendimentos-para-financiamento-com-recursos-do-fehidro-em-2021.pdf>

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Estudos Hidrogeológicos na Região de Jurubatuba, no Município de São Paulo - Plano de Trabalho – Relatório Parcial 1 (RP1)**. São Paulo, 08 de fevereiro de 2024 (IPT, Relatório 171.268-205). 2024a.

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Estudos Hidrogeológicos na Região de Jurubatuba, no Município de São Paulo - Relatório Parcial 3.1 (RP3.1)**. São Paulo, 29 de outubro de 2024 (IPT, Relatório 173.234-205). 2024d.

SÃO PAULO (Estado). Lei Nº 7.663 de 30 de dezembro de 1991. Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1991/alteracao-lei-7663-30.12.1991.html>

SÃO PAULO (Estado). Resolução SMA Nº 10, de 8 de fevereiro de 2017. Dispõe sobre a definição das atividades potencialmente geradoras de áreas contaminadas. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**: seção 1, São Paulo, SP, p. 43, 10, fev. 2017, 2017a Disponível em: <http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/legislacao/2017/02/resolucao-sma->

[010-2017-definicao-das-atividades-potencialmente-geradoras-de-areas-contaminadas.pdf](#). Acesso em: 20 maio de 2024.

SÃO PAULO (Estado). Resolução SMA N°11, de 8 de fevereiro de 2017. Dispõe sobre a definição das regiões prioritárias para a identificação de áreas contaminadas. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**: seção 1, São Paulo, SP, p. 5, 10, fev. 2017, 2017b. Disponível em: <https://semil.sp.gov.br/legislacao/2022/07/resolucao-sma-011-7/#:~:text=Disp%C3%B5e%20sobre%20a%20defini%C3%A7%C3%A3o%20dasa%20identifica%C3%A7%C3%A3o%20de%20%C3%A1reas%20contaminadas>. Acesso em: 20 mai. 2024.

ANEXO 1

**Termo de Referência de contratação de empresa de coleta das amostras de
águas subterrâneas**

São Paulo, 05 de novembro de 2024.

“Contratação de serviços de amostragem para determinação da qualidade da água subterrânea na região de Jurubatuba no município de São Paulo/SP”

Escopo para a Prestação de Serviços

1. Objetivo Geral

A proposta visa a contratação de serviços de amostragem com acreditação nos termos da Norma ABNT NBR ISO/IEC 17.025, em poços de abastecimento, incluindo a medição dos parâmetros físico-químicos: T, pH, ORP, OD e CE.

A proposta de prestação de serviços consiste na realização de amostragem de água subterrânea em poços selecionados, localizados na região de Jurubatuba no município de São Paulo/SP, com vistas a fornecer subsídios para a revisão do modelo de gestão definido pela Deliberação CBH-AT nº 01/2011 e pela nova Deliberação CBH-AT nº 139/2021.

Serão coletadas 70 amostras destinadas à análise química para varredura de VOC, em 70 poços de abastecimento, localizados na região do Jurubatuba no município de São Paulo/SP.

2. Atividades previstas

2.1 Amostragem de água subterrânea

Serão coletadas 70 amostras de água subterrânea de poços de abastecimento, previamente selecionados e apresentados em plano de amostragem detalhado, a ser proposto pela equipe FIPT/IPT, para a empresa contratada.

A água subterrânea será coletada pela equipe contratada com coordenação da FIPT/ IPT. Para todas as amostras devem ser obtidas as informações físico-químicas em campo, através da utilização da sonda multiparâmetro. Os parâmetros a serem analisados e descritos em ficha de campo são: temperatura (T), pH, potencial de oxidação-redução (ORP), oxigênio dissolvido (OD) e condutividade elétrica (CE).

As amostras de água devem ser devidamente acondicionadas, de forma a manter as condições adequadas para as análises laboratoriais, sendo que as frascarias, conservantes e outros materiais necessários para manter a integridade da água serão fornecidos pelo laboratório da empresa contratante.

2.2 Trabalhos de campo

Os trabalhos de campo compreenderão as seguintes atividades:

- Coleta de água subterrânea de 70 poços selecionados previamente, segundo o plano de amostragem a ser fornecido pela contratante, localizados na região do Jurubatuba no município de São Paulo;
- As amostras deverão seguir padrão de nomenclatura conforme proposto no plano de amostragem para não ocorrer inconsistências ou troca de amostras de locais distintos, sendo identificado nos frascos as informações sobre o responsável pela coleta, local, data e hora, juntamente ao preenchimento de cadeia de custódia;
- A coleta de água deve ser feita em recipientes esterilizados, provenientes do laboratório responsável pelas análises, ou adquiridos para esse fim, conforme especificado no procedimento de análises do fabricante;
- Higienizar as mãos com água e sabão ou com álcool 70^o e secar, bem como utilizar luvas esterilizadas em cada poço amostrado;
- Abrir o frasco somente na hora de coletar a amostra;
- Não tocar no interior do frasco ou tampa, nem respirar, tossir ou espirrar próximo a ele;
- Colocar o frasco em caixa térmica com gelo para transporte até o laboratório, objetivando-se manter a temperatura até o momento da análise; e

Para a coleta em campo prevê-se equipe executora compostas por 01 coordenador e 01 técnico de campo. O coordenador da atividade será um técnico da FIPT/IPT que acompanhará e indicará os locais da coleta e o técnico de campo será indicado pela empresa contratada.

O prazo para execução dos trabalhos de campo compreenderá o seguinte:

- Prevê-se a amostragem de 3 ou 4 poços por dia. Dessa forma, o prazo total estipulado para os trabalhos de campo é de no máximo 20 (vinte) dias úteis.

3. Apoio Técnico FIPT/ IPT

A FIPT/IPT dará apoio técnico aos trabalhos de amostragem de água subterrânea fornecendo:

- Plano de amostragem detalhado, contendo normas, portarias e legislação a serem atendidas, com os parâmetros a serem analisados para cada amostra, indicação de coordenador da FIPT/IPT para acompanhamento da atividade, bem como modelo de cadeia de custódia a ser adotado; e
- Mapa da área de interesse com a localização dos poços em que deverá ser feita a coleta de água subterrânea para a análise dos parâmetros físico químicos em campo e análise laboratorial.

4. Premissas

Abaixo são apresentadas as premissas para execução desta atividade:

- A amostragem deverá atender os requisitos da ISO/IEC 17025:2017
- Será de responsabilidade da contratada o preenchimento da cadeia de custódia, seguindo as orientações do Plano de Amostragem, assim como o fornecimento de gelo para manter a temperatura até o momento da análise;
- Após as coletas o coordenador da FIPT/IPT irá realizar o agendamento para retirada das amostras;
- Visando otimizar o período de amostragem, poderá ser acionada uma equipe adicional para prestação de serviço de amostragem;
- Os quantitativos de amostragem, tais quais previstos no quadro do item 5 (previsão orçamentária) poderão sofrer diminuição por motivos fortuitos e nestes casos, somente serão faturados as amostragens executadas.

5. Orçamento Previsto

O orçamento previsto para a realização dos trabalhos deverá ser apresentado conforme o quadro a seguir.

Previsão Orçamentária- Amostragem e análise Hidroquímica de água subterrânea			
Atividade	Qtd.	Valor unitário (R\$)	Valor (R\$)
Plano de Trabalho	1		
Diárias para realização das amostragens (incluindo mobilização)	20		
Trabalho de Campo para amostragem de água em poços de abastecimento (inclui custos de material, equipamentos e seguro)	70		
TOTAL		R\$	

Observação: A empresa contratada deverá dispor dos equipamentos necessários para execução da amostragem (multiparâmetro, GPS para levantamento das coordenadas e demais materiais necessários).

6. Cronograma

Abaixo segue o cronograma previsto para a realização das amostragens. As datas podem ser readequadas de acordo com as liberações dos locais de amostragem, não ultrapassando, no entanto, a data final a ser estipulada pelo contrato estabelecido para este serviço.

Parâmetro / Período de amostragem	11/11/24 – 14/11/24	25/11/24 – 29/11/24	02/12/24 – 06/12/24	09/12/24 – 13/12/24	15/12/24 – 19/12/24
Plano de Trabalho					
Campanha de Amostragem					
Campanha de Amostragem					
Campanha de Amostragem					
Campanha de Amostragem					

Referências Bibliográficas

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2017. Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração NBR ISO/IEC 17025:2017.

CRH - Conselho Estadual de Recursos Hídricos. 2011. Deliberação CBH-AT, nº 01: Que estabelece áreas de restrição e controle para a captação e uso das águas subterrâneas no município de São Paulo, na região de Jurubatuba e dá outras providências.

CRH - Conselho Estadual de Recursos Hídricos. 2021. Deliberação CBH-AT, nº 139: Rerratifica a Área de Restrição e Controle para a captação e uso das águas subterrâneas no município de São Paulo, na região de Jurubatuba e dá outras providências.

Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – Inmetro
Coordenação Geral de Acreditação



Signatário dos Acordos de Reconhecimento Mútuo da International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) e da Interamerican Accreditation Cooperation (IAAC).

Certificado de Acreditação

Acreditação nº CRL 1178

Acreditação Inicial: 07/11/2016

A&D Engenharia Ambiental Limitada

Rua Vereador Gustavo Sonnewend Netto, 114 – Centro – Diadema/SP

A Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro (Cgcre) concede acreditação ao Organismo de Avaliação da Conformidade acima identificado, no endereço citado, segundo os requisitos estabelecidos na ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017. Esta acreditação constitui a expressão formal do reconhecimento de sua competência para realizar atividades de ensaios, conforme Escopo de Acreditação.

MARCOS VALERIO
BARRADAS:668010957
49

Assinado de forma digital por
MARCOS VALERIO
BARRADAS:66801095749
Dados: 2024.02.01 08:10:44 -03'00'

Marcos Valério Barradas
Coordenador Geral de Acreditação Substituto

A situação atual da acreditação e seu escopo devem ser verificados no endereço eletrônico www.inmetro.gov.br/credenciamento/laboratoriosAcreditados.asp

ANEXO 2

Termo de Referência de contratação de laboratório para análises químicas de
águas subterrâneas

São Paulo, 04 de novembro de 2024.

“Contratação de serviços de análises químicas para determinação da qualidade da água subterrânea na região de Jurubatuba no município de São Paulo/SP.”

Escopo para a Prestação de Serviços

1. Objetivo Geral

A proposta visa a contratação de laboratório acreditado nos termos da Norma ABNT NBR ISO/IEC 17.025, para execução de análises químicas em amostras de água subterrânea para os seguintes parâmetros: varredura de VOC, metais poluentes prioritários, COD, metano, etano, eteno, alcalinidade total, cátions e ânions maiores (Ca, Fe, Mg, K, Na, HCO₃, SO₄, S, Cl e NO₃).

A proposta de prestação de serviços consiste na realização de análises químicas de amostras de águas subterrâneas de poços selecionados, localizados na região de Jurubatuba no município de São Paulo/SP, com vistas a fornecer subsídios para a revisão do modelo de gestão definido pela Deliberação CBH-AT nº 01/2011 e pela nova Deliberação CBH-AT nº 139/2021.

2. Escopo analítico

Abaixo são apresentados os quantitativos previstos e o escopo analítico a ser realizado:

- 100 amostras para varredura de VOC;
- 30 amostras para metais poluentes prioritários (MPP), considerando os metais expressos na Resolução CONAMA nº 420 de 2009, salienta-se que as amostras serão filtradas *in situ*;
- 30 amostras para carbono orgânico dissolvido (COD);
- 30 amostras para metano, etano e eteno;

- 30 amostras de alcalinidade total; e
- 30 amostras de cátions e ânions (Ca, Fe, Mg, K, Na, HCO₃, SO₄, S, Cl e NO₃). As amostras destinadas às análises de Ca, Fe, Mg, K e Na serão filtradas *in situ* e deverão ser preservadas com ácido nítrico, já as amostras destinadas à análise de HCO₃, SO₄, Cl⁻ e NO₃ não serão filtradas em campo.

3. Premissas

Abaixo são apresentadas as premissas para execução desta atividade:

- As amostras de água deverão ser devidamente acondicionadas, de forma a manter a qualidade para as análises laboratoriais, sendo que as frascarias, conservantes e outros materiais necessários para manter a integridade das amostras de água subterrânea devem ser fornecidos pelo laboratório contratado;
- O laboratório contratado deverá fazer a retirada das amostras na região do Jurubatuba e/ou na sede do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) no município de São Paulo/SP, sendo os locais indicados pela contratante;
- Após as coletas e entrega para o laboratório, a conservação das amostras é de inteira responsabilidade do Contratado, sendo sempre solicitado o preenchimento da cadeia de custódia, produzindo cópia para a contratante e para o laboratório contratado;
- Os parâmetros analisados deverão ser acreditados conforme requisitos da ISO/IEC 17025:2017;
- Os resultados deverão ser reportados em 12 dias úteis, exceto quanto às 30 amostras para análise de varredura de VOC que deverão ser reportadas em 3 dias úteis; e
- Os quantitativos de análises químicas, tais quais previstos no quadro do item 4 (previsão orçamentária) poderão sofrer diminuição por motivos fortuitos e nestes casos, somente serão faturados aquelas análises laboratoriais efetivamente executadas.

4. Orçamento Previsto

O orçamento previsto para a realização dos trabalhos deverá ser apresentado conforme o quadro a seguir.

Previsão Orçamentária- Amostragem e análise Hidroquímica de água subterrânea			
Atividade	Qtd.	Valor unitário (R\$)	Valor Total (R\$)
Varredura de VOC	70		
Varredura de VOC (<i>rushtime</i> 03 dias úteis)	30		
Metais Poluentes Prioritários (MPP) – relação CONAMA (2009)	30		
Alcalinidade total	30		
Carbono Orgânico Dissolvido (COD)	30		
Metano, Etano e Eteno	30		
Cátions e Ânions (Ca, Fe, Mg, K, Na, HCO ₃ , SO ₄ , Cl- e NO ₃)	30		
TOTAL			

Observação: a frascaria deverá ser fornecida pelo laboratório sem custos adicionais.

5. Cronograma

Abaixo segue o cronograma previsto para a realização das análises químicas. As datas podem ser readequadas de acordo com as liberações dos locais de amostragem, não ultrapassando, no entanto, a data final a ser estipulada pelo contrato estabelecido para este serviço.

Parâmetro / Período de amostragem	25/11/24 – 29/11/24	02/12/24 – 06/12/24	09/12/24 – 13/12/24	16/12/24 – 20/12/24	20/01/25 – 24/01/25
70 amostras Varredura VOC					
30 amostras Varredura VOC (<i>rushtime</i>)					
30 amostras MPP					
30 amostras COD					
30 amostras Metano, Etano e Eteno					
30 amostras Cátions e Ânions					

Referências Bibliográficas

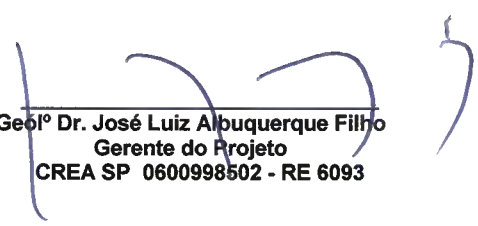
ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2017. Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração NBR ISO/IEC 17025:2017.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 420, de 28 de dezembro de 2009. Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas. 2009.

CRH - Conselho Estadual de Recursos Hídricos. 2011. Deliberação CBH-AT, nº 01: Que estabelece áreas de restrição e controle para a captação e uso das águas subterrâneas no município de São Paulo, na região de Jurubatuba e dá outras providências.

CRH - Conselho Estadual de Recursos Hídricos. 2021. Deliberação CBH-AT, nº 139: Rerratifica a Área de Restrição e Controle para a captação e uso das águas subterrâneas no município de São Paulo, na região de Jurubatuba e dá outras providências.

**CIDADES INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE
Seção de Planejamento, Recursos Hídricos,
Saneamento e Florestas**


**Geolº Dr. José Luiz Albuquerque Filho
Gerente do Projeto
CREA SP 0600998502 - RE 6093**

Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – Inmetro
Coordenação Geral de Acreditação



Signatário dos Acordos de Reconhecimento Mútuo da International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) e da Interamerican Accreditation Cooperation (IAAC)

Certificado de Acreditação

Acreditação nº CRL 0306

Acreditação Inicial: 23/06/2008

Centro de Biologia Experimental Oceanus Ltda.
Rua Aristides Lobo, 48 - Rio Comprido - Rio de Janeiro - RJ

A Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro (Cgcre) concede acreditação ao Organismo de Avaliação da Conformidade acima identificado, no endereço citado, segundo os requisitos estabelecidos na ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017. Esta acreditação constitui a expressão formal do reconhecimento de sua competência para realizar atividades de ensaios, conforme Escopo de Acreditação.

ALDONEY FREIRE
COSTA:54879590720
2022.10.26 15:00:16
-03'00'

Aldoney Freire Costa
Coordenador Geral de Acreditação

A situação atual da acreditação e seu escopo devem ser verificados no endereço eletrônico www.Inmetro.gov.br/credenciamento/laboratoriosAcreditados.asp

ANEXO 3

Cadeia de Custódia das amostras coletadas na ARC-Jurubatuba

CONTRATANTE															
NOME: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS						CONTATO: José Luiz				TELEFONE: 11 96070 6961					
ENDEREÇO: AV. ENG. HEITOR ANTONIO EIRAS GARCIA, 448 - CJ:21						E_MAIL: albuzelu@ipt.br									
SOLICITANTE						DADOS DO PROJETO									
NOME: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS						CNPJ: 05.505.390/0001-75		ID PROJETO: Jurubatuba							
ENDEREÇO: AV. ENG. HEITOR ANTONIO EIRAS GARCIA, 448 - CJ:21								RESP. PELO PROJETO: José Luiz Albuquerque Filho							
Nome da Facility: -								INTERESSADO: IPT							
								RELATÓRIO PARA: albuzelu@ipt.br / ahardt@ipt.br							
DADOS PARA EMISSÃO DE NOTA FISCAL/FATURAMENTO															
PROPOSTA Nº: 5362						CNPJ: 05.505.390/0001-75				E-MAIL: albuzelu@ipt.br					
RAZÃO SOCIAL: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS						CEP: 05.588-000				TELEFONE: 11 96070 6961					
ENDEREÇO: AV. ENG. HEITOR ANTONIO EIRAS GARCIA, 448 - CJ:21															
DESCRIÇÃO DAS AMOSTRAS						PARÂMETROS									
Login lab	ID da Amostra	Data da coleta	Horário	Matriz	Frascos	VOC									
	14	26/11/2024	11:14	ASB	2	X									
	269	26/11/2024	12:14	ASB	2	X									
	238	26/11/2024	14:10	ASB	2	X									
	160	26/11/2024	16:04	ASB	2	X									
	58	26/11/2024	09:27	ASB	2	X									
	187	27/11/2024	11:18	ASB	2	X									
	248	27/11/2024	10:33	ASB	2	X									
	274B	27/11/2024	09:55	ASB	2	X									
	274A	27/11/2024	09:34	ASB	2	X									
	232	27/11/2024	12:15	ASB	2	X									
	236	27/11/2024	14:05	ASB	2	X									
	P.226	28/11/2024	09:13	ASB	2	X									
	163	28/11/2024	14:35	ASB	2	X									
	200	28/11/2024	13:40	ASB	2	X									
	214	28/11/2024	11:53	ASB	2	X									
	215	28/11/2024	11:20	ASB	2	X									
ASB:água subterrânea/ ABR:Água bruta/ASP:Água superficial/ ACH: Água de consumo humano/potável/AMI:Água mineral / EF: Efluente/ AT:Água Tratada / SD: Sedimento / FL: Fase Livre						Prazo		Laboratório: OCEANUS							
						Normal ()		Responsável(em caso de transportadora): <i>Antônio</i>							
						Rush		Data: <i>29-11-24</i>		Hora: <i>14:42</i>		Amostras refrigeradas		(<input checked="" type="checkbox"/>)	
						Entregue por: <i>Willy maris</i>		Recebido por:		Temperatura:		Hora:			
Data: <i>29/11/24</i>		Hora: <i>14:42</i>		Data:											
Observação:															

CONTRATANTE															
NOME: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS							CONTATO: Ana Cecilia Hardt / Larissa Lucena			TELEFONE: 11 99603 2749 / 11 98406 7374					
ENDEREÇO: AV. ENG. HEITOR ANTONIO EIRAS GARCIA, 448 - CJ:21, Jd. Esmeralda - São Paulo - SP							E_MAIL: ahardt@ipt.br								
SOLICITANTE							DADOS DO PROJETO								
NOME: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS				CNPJ: 05.505.390/0001-75			ID PROJETO: Jurubatuba								
ENDEREÇO: AV. ENG. HEITOR ANTONIO EIRAS GARCIA, 448 - CJ:21, Jd. Esmeralda - São Paulo - SP							RESP. PELO PROJETO: Ana Cecilia Hardt / Larissa Lucena								
							INTERESSADO: Ana Cecilia Hardt / Larissa Lucena								
Nome da Facility							RELATÓRIO PARA: ahardt@ipt.br								
DADOS PARA EMISSÃO DE NOTA FISCAL/FATURAMENTO															
PROPOSTA Nº:							CNPJ:			E-MAIL:					
RAZÃO SOCIAL:							CEP:			TELEFONE:					
ENDEREÇO:															
DESCRIÇÃO DAS AMOSTRAS						PARÂMETROS									
Logim lab	ID da Amostra	Data da coleta	Horário	Matriz	Frascos	VOC									
	208	28/11/2024	11:20	ASB	2	X									
	222	28/11/2024	10:38	ASB	2	X									
	251A	29/11/2024	10:03	ASB	2	X									
	251B	29/11/2024	10:14	ASB	2	X									
	48	29/11/2024	10:26	ASB	2	X									
	230	29/11/2024	11:40	ASB	2	X									
ASB:água subterrânea/ ABR:Água bruta/ASP:Água superficial/ ACH: Água de consumo humano/potável/AMI:Água mineral / EF: Efluente/ AT:Água Tratada / SD: Sedimento / FL: Fase Livre						Prazo		Laboratório: OCEANUS							
						Normal ()		Responsável(em caso de transportadora):							
						Rush dias		Data:		Hora:		Amostras refrigeradas ()			
						Recebido por:		Temperatura:				Hora:			
Entregue por:		Data:		Hora:		Data:									
Observação:															

CONTRATANTE															
NOME: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS						CONTATO: José Luiz			TELEFONE: 11 96070 6961						
ENDEREÇO: AV. ENG. HEITOR ANTONIO EIRAS GARCIA, 448 - CJ:21						E_MAIL: albuzelu@ipt.br									
SOLICITANTE						DADOS DO PROJETO									
NOME: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS						CNPJ: 05.505.390/0001-75		ID PROJETO: Jurubatuba							
ENDEREÇO: AV. ENG. HEITOR ANTONIO EIRAS GARCIA, 448 - CJ:21						RESP. PELO PROJETO:									
Nome da Facility: -						INTERESSADO: IPT									
						RELATÓRIO PARA: albuzelu@ipt.br / ahardt@ipt.br									
DADOS PARA EMISSÃO DE NOTA FISCAL/FATURAMENTO															
PROPOSTA Nº: 5362						CNPJ: 05.505.390/0001-75			E-MAIL: albuzelu@ipt.br						
RAZÃO SOCIAL: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS						CEP: 05.588-000			TELEFONE: 11 96070 6961						
ENDEREÇO: AV. ENG. HEITOR ANTONIO EIRAS GARCIA, 448 - CJ:21															
DESCRIÇÃO DAS AMOSTRAS						PARÂMETROS									
Login lab	ID da Amostra	Data da coleta	Horário	Matriz	Frascos	VOC									
	49	04/12/2024	15:00	ASB	2	X									
	74	04/12/2024	11:45	ASB	2	X									
	362	04/12/2024	14:15	ASB	2	X									
	35	04/12/2024	10:53	ASB	2	X									
	309	05/12/2024	11:53	ASB	2	X									
	325	05/12/2024	10:10	ASB	2	X									
	60B	05/12/2024	13:51	ASB	2	X									
	326	05/12/2024	11:05	ASB	2	X									
	60A	05/12/2024	13:42	ASB	2	X									
	311	05/12/2024	12:12	ASB	2	X									
	321	05/12/2024	14:35	ASB	2	X									
	322	05/12/2024	09:30	ASB	2	X									
ASB:água subterrânea/ ABR:Água bruta/ASP:Água superficial/ ACH: Água de consumo humano/potável/AMI:Água mineral / EF: Efluente/ AT:Água Tratada / SD: Sedimento / FL: Fase Livre						Prazo		Laboratório: OCEANUS							
						Normal ()		Responsável(em caso de transportadora):							
						Rush		Data:		Hora:		Amostras refrigeradas		()	
						Entregue por:		Recebido por:		Temperatura:		Hora:			
Data:		Hora:		Data:											
Observação:															

CONTRATANTE															
NOME: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS						CONTATO: José Luiz			TELEFONE: 11 96070 6961						
ENDEREÇO: AV. ENG. HEITOR ANTONIO EIRAS GARCIA, 448 - CJ:21						E_MAIL: albuzelu@ipt.br									
SOLICITANTE						DADOS DO PROJETO									
NOME: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS						CNPJ: 05.505.390/0001-75		ID PROJETO: Jurubatuba							
ENDEREÇO: AV. ENG. HEITOR ANTONIO EIRAS GARCIA, 448 - CJ:21						RESP. PELO PROJETO:									
Nome da Facility: -						INTERESSADO: IPT									
						RELATÓRIO PARA: albuzelu@ipt.br / ahardt@ipt.br									
DADOS PARA EMISSÃO DE NOTA FISCAL/FATURAMENTO															
PROPOSTA Nº: 5362						CNPJ: 05.505.390/0001-75			E-MAIL: albuzelu@ipt.br						
RAZÃO SOCIAL: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS						CEP: 05.588-000			TELEFONE: 11 96070 6961						
ENDEREÇO: AV. ENG. HEITOR ANTONIO EIRAS GARCIA, 448 - CJ:21															
DESCRIÇÃO DAS AMOSTRAS						PARÂMETROS									
Login lab	ID da Amostra	Data da coleta	Horário	Matriz	Frascos	VOC									
	367	02/12/2024	12:20	ASB	2	X									
	369A	02/12/2024	11:20	ASB	2	X									
	377	02/12/2024	10:16	ASB	2	X									
	313	02/12/2024	09:49	ASB	2	X									
	369B	02/12/2024	11:35	ASB	2	X									
	368	02/12/2024	13:28	ASB	2	X									
	364A	03/12/2024	10:47	ASB	2	X									
	284	03/12/2024	11:50	ASB	2	X									
	279	03/12/2024	14:46	ASB	2	X									
	281	03/12/2024	14:18	ASB	2	X									
	364B	03/12/2024	11:03	ASB	2	X									
	280	03/12/2024	13:40	ASB	2	X									
	363B	04/12/2024	12:35	ASB	2	X									
	354	04/12/2024	10:07	ASB	2	X									
	363A	04/12/2024	12:20	ASB	2	X									
ASB:água subterrânea/ ABR:Água bruta/ASP:Água superficial/ ACH: Água de consumo humano/potável/AMI:Água mineral / EF: Efluente/ AT:Água Tratada / SD: Sedimento / FL: Fase Livre						Prazo		Laboratório: OCEANUS							
						Normal ()		Responsável(em caso de transportadora):							
						Rush		Data:		Hora:		Amostras refrigeradas		()	
						Entregue por:						Recebido por:		Temperatura:	
Data:			Hora:			Data:									
Observação:															

ANEXO 4

Termo de Referência da contratação da empresa para execução de perfilagens geofísicas e coleta das amostras discretas de águas subterrâneas

São Paulo, 27 de novembro de 2024.

“Contratação de serviços de investigação por perfilagens geofísica e coleta de amostras discretas de águas subterrâneas na região de Jurubatuba no município de São Paulo/SP.”

Escopo para a Prestação de Serviços

1. Objetivo Geral

A proposta visa a contratação de empresa capacitada para execução de perfilagens geofísicas para identificar, entre outras características, as interfaces e respectivos fluxos da água entre o aquífero sedimentar e o fraturado/cristalino na região de Jurubatuba em São Paulo. Além disso, prevê-se a realização de amostragens de águas subterrâneas nos mesmos poços onde serão realizadas as perfilagens, visando a caracterização hidrogeoquímica local.

A perfilagem geofísica corresponde a um método importante e necessário para a obtenção das características construtivas dos poços, geológicas e hidrogeológicas dos aquíferos fraturados e para a compreensão de como ocorrem as interconexões e respectivos fluxos da água entre o aquífero sedimentar e o fraturado (BERTOLO, 2017).

2. Escopo

O escopo previsto, nesta contratação, visa realizar investigações, caso sejam obtidos poços com condições apropriadas (perfil geológico e aspectos construtivos) das características do aquífero raso, relacionado à porção composta pelas rochas sedimentares e sedimentos da Bacia de São Paulo, que comportam-se como um aquífero livre e poroso e, também, compreendendo maiores profundidades, para o estudo das características dos aquíferos cristalinos formados pelas rochas ígneas e metamórficas do Complexo Embu, as quais têm a circulação da água subterrânea condicionada pelas fraturas das rochas, apresentando baixa ou nenhuma porosidade primária, bem como a sua relação com as camadas suprajacentes, principalmente o aquífero sedimentar.

Dessa maneira, esta contratação consistirá na realização de perfilações geofísicas em 5 (cinco) poços, sendo empregadas as seguintes técnicas: filmagem de reconhecimento, imageamentos ótico e acústico, perfilação de fluxo natural e sob bombeamento com *flowmeter* e perfilação gama. Além disso, será efetuado perfilação *caliper* utilizando-se informações do perfil acústico (tempo de trânsito).

- **Filmagem de reconhecimento:** consiste na etapa prioritária em que são coletadas imagens do poço utilizando uma câmera padrão que faz a filmagem ao longo de toda a sua extensão. Essa técnica é importante para observar as características construtivas do poço, qualquer tipo de obstrução, potenciais entradas e saídas de água e mudanças litológicas;
- **Imageamento ótico e acústico:** esses métodos servem para realizar um imageamento contínuo e orientado do poço, permitindo a caracterização de estruturas e variações litológicas. A perfilação ótica pode ser realizada tanto no ar, como submersa, sendo que a qualidade da imagem pode ser afetada pela turbidez da água. A sonda acústica opera apenas em situação imersa em água e, também, produz um perfil de calibre tridimensional do poço;
- **Flowmeter:** esta técnica é aplicada para a medição do sentido e velocidade do fluxo vertical de água. O método consiste na inserção no interior do poço, do perfilador chamado *heatpulse flowmeter*, que realiza, com precisão, as medições em locais de entrada e saída de água. O equipamento funciona gerando pulsos de calor e medindo a diferença de temperaturas da água entre um ponto e outro, o que constitui um indicativo da direção do fluxo. Esse tipo de perfilação geofísica também permite a determinação dos parâmetros hidráulicos como transmissividade e condutividade hidráulica, podendo-se identificar, inclusive, zonas hidráulicamente ativas que são de grande interesse para a compreensão do modelo conceitual de fluxo de água subterrânea e dos contaminantes em aquíferos fraturados. A partir da compreensão de zonas hidráulicamente ativas, considerando ainda a precisão das profundidades indicadas, são determinados os locais para a coleta de amostras discretas de água; e
- **Perfilação gama natural:** este tipo de perfilação é aplicado objetivando identificar a existência de porosidade primária na rocha, uma vez que permite

a interpretação de zonas com minerais intemperizados, que potencialmente indicam indiretamente existência ou não de porosidade primária, sendo esta técnica empregada juntamente aos imageamentos ótico e acústico; e

• **Amostragem discreta das águas subterrâneas:** após a execução das perfilagens geofísicas, considerando-se a remoção dos equipamentos como bombas e limpeza dos poços, assegurando condições adequadas para realização do trabalho, devem ser coletadas até 30 amostras discretas de água, estratificadas, com garrafa amostradora nos pontos de entrada de água dos poços. Com base caracterização de fluxo, essa coleta permite uma interpretação mais fiel das condições hidrogeoquímicas em profundidade.

Essas atividades são essenciais para a ampliação do conhecimento acerca do modelo conceitual hidrogeológico e a eventual interconectividade das plumas de contaminação existentes, em função dos quais estão baseadas as decisões para o estabelecimento das medidas de restrição adotadas nas deliberações do CBH-AT (CRH, 2011; CRH, 2021).

3. Premissas

Abaixo são apresentadas as premissas para execução dos serviços contratados:

- Os poços selecionados para perfilagem geofísica deverão estar desmontados (sem bomba) e apresentar condições de limpeza adequadas para a execução dos trabalhos.
- As frascarias para acondicionamento das amostras discretas de água serão fornecidas por empresa contratada, para as análises laboratoriais das amostras (a cargo da FIPT/IPT).
- A coleta das amostras discretas deverá ser efetuada juntamente com a execução das perfilagens geofísicas;
- Os quantitativos de amostragem, tais como previstos no quadro do item 4 (previsão orçamentária) poderão sofrer diminuição por motivos fortuitos e, nestes casos, somente serão faturados os quantitativos executadas. Da mesma maneira, a profundidade dos poços nos quais serão realizadas as perfilagens geofísicas não são completamente conhecidas e, por essa razão, estima-se profundidades máximas de 250 m (diâmetro maior ou igual a 6

polegas), que deverão ser indicadas conforme execução das atividades.

4. Orçamento Previsto

O orçamento previsto para a realização dos trabalhos deverá ser apresentado conforme o quadro a seguir.

Atividade	Quantidade.	Valor unitário (R\$)	Valor Total (R\$)
1- Elaboração do Plano de trabalho	1		
2- Realização das Perfilagens geofísicas (filmagem de reconhecimento, perfilagem gama, de calibre, imageamentos óticos e acústico e perfilagem de fluxo natural e sob bombeamento com flowmeter)	5		
3- Coleta de amostras discretas de água (nº máximo previsto)	30		
4- Elaboração do Relatório final	1		
TOTAL			

5. Prazos e Produtos a serem entregues

A tabela, a seguir, apresenta as atividades, produtos e resultados a serem entregues pela empresa contratada, bem como os prazos previstos. O cronograma de prazos pode ser readequado de acordo com as liberações dos locais, não ultrapassando, no entanto, a data final a ser estipulada pelo contrato estabelecido para este serviço. Quaisquer problemas que possam influenciar diretamente no prazo final de execução do serviço devem ser informados à contratante com antecedência de 5 dias úteis.

Atividades e entregas	Prazos previstos
1- Plano de trabalho contendo o Plano de amostragem, metodologias utilizadas e resultados esperados	Até cinco (05) dias úteis, após assinatura do contrato
2- Realização das Perfilagens geofísicas em 5 poços selecionados e coleta de no máximo 30 amostras discretas de águas subterrâneas nos mesmos poços.	Até sessenta (60) dias úteis, após a assinatura do contrato
3- Relatório final com resultados obtidos e interpretações de campo sobre perfilagens geofísicas	Após duas (02) semanas, após a finalização do item 2


Referências Bibliográficas

BERTOLO, R. A. 2017. **Bases Técnicas para a gestão de áreas contaminadas por solventes organoclorados em aquíferos fraturados.** Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo.

CRH - Conselho Estadual de Recursos Hídricos. 2011. **Deliberação CBH-AT, nº 01: Que estabelece áreas de restrição e controle para a captação e uso das águas subterrâneas no município de São Paulo, na região de Jurubatuba e dá outras providências.**

CRH - Conselho Estadual de Recursos Hídricos. 2021. **Deliberação CBH-AT, nº 139: Rerratifica a Área de Restrição e Controle para a captação e uso das águas subterrâneas no município de São Paulo, na região de Jurubatuba e dá outras providências.**

CIDADES INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE
Seção de Planejamento, Recursos Hídricos,
Saneamento e Florestas


Geólº Dr. José Luiz Albuquerque Filho
Gerente do Projeto
CREA SP 0600998502 - RE 6093