RELATÓRIO TÉCNICO
172 303-205
CONDEMAT
22 de maio de 2024

Estudos para identificação da disponibilidade hídrica subterrânea com vistas à redução da demanda superficial hortifrutigranjeira na Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais do Alto Tietê Cabeceiras – APRM – ATC – Relatório Final (RF)

CLIENTE

Consórcio de Desenvolvimento dos Municípios do Alto Tietê - CONDEMAT

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

RESUMO

Este documento técnico apresenta os resultados, produtos, interpretações e recomendações relativas à conclusão do Empreendimento intitulado: "*Estudo para identificação da disponibilidade hídrica subterrânea com vistas à redução da demanda superficial hortifrutigranjeira na Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais do Alto Tietê Cabeceiras (APRM-ATC)*" e compreende o Relatório Final (RF). O estudo foi priorizado pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê – CBH-AT para financiamento pelo FEHIDRO – Fundo Estadual de Recursos Hídricos, via contrato nº 249/2020, de acordo com a deliberação enumerada de 2020-AT_COB-117. O Tomador dos recursos financeiros foi o Consórcio de Desenvolvimento dos Municípios do Alto Tietê – CONDEMAT, tendo sido assinado o Contrato nº 005/2021 com a Fundação de Apoio ao Instituto de Pesquisas Tecnológicas – FIPT/Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S.A. – IPT para a execução do empreendimento supracitado. Desse modo, este relatório apresenta os resultados finais do desenvolvimento do projeto com a consolidação dos dados coletados, consistidos, sistematizados e analisados, bem como das informações geradas e interpretações realizadas, objetivando a caracterização da situação de uso da água nas sub-bacias e microbacias priorizadas para o projeto, com vistas à contribuição para a resolução de conflitos que ocorrem na região quanto ao uso dos recursos hídricos e recomendações para ao aproveitamento da água na irrigação. Além disso, são apresentadas as análises finais sobre os estudos do meio físico e os métodos e técnicas empregadas em cada etapa do projeto com a indicação de locais de maior interesse em termos de águas subterrâneas e locação de novos poços tubulares, por meio de Mapa de Favorabilidade para Exploração de Águas Subterrâneas.

Palavras-chave – Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais do Alto Tietê/Cabeceiras; APRM-ATC; Agricultura no Alto Tietê/Cabeceiras; Hidrogeologia; Águas Subterrâneas; Favorabilidade.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 1

2. OBJETIVOS 2

3. ÁREA DE ESTUDO 3

4. MATERIAIS E MÉTODOS 6

4.1 Levantamento e Análise de Dados Bibliográficos e Cartográficos 6

4.2 Consolidação do cadastro de poços e de usuários da água nas Unidades de Produção Agropecuárias (UPAs) 8

4.3 Métodos para a investigação de solo e subsolo sobre favorabilidade para exploração de água subterrânea 13

4.4 Metodologia para amostragem e caracterização de qualidade da água subterrânea 19

4.5 Metodologia aplicada para a Regionalização Hidrológica 21

4.6 Cálculo do balanço hídrico espacializado periódico 23

4.7 Cálculo das demandas hídricas de campo 24

5. SÍNTESE DA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA 26

5.1 Caracterização do Meio Físico 26

5.1.1 Hidrogeologia 27

5.1.1.1 Características do Sistema Aquífero Sedimentar (SAS) 29

5.1.1.2 Características do Sistema Aquífero Cristalino 32

5.1.2 Geologia 34

5.1.2.1 Geologia Regional e Local 35

5.1.2.2 Características da Geologia estrutural 40

5.1.3 Geomorfologia 42

5.1.3.1 Contexto Geomorfológico Regional 43

5.1.3.2 Contexto Geomorfológico Local 45

5.1.4 Solos 46
5.1.5 Capacidade de uso do solo 49
5.1.6 Aspectos climáticos 52
5.1.6.1 Pluviosidade 52

5.2 Caracterização socioeconômica da área de estudo 56

5.2.1 Características de uso e ocupação do solo e demanda de água 58
5.2.2 Avaliação dos dados do LUPA e Censo Agropecuário 59

6. RESULTADOS OBTIDOS 64

6.1 Diagnóstico atual das Unidades de Produção Agropecuárias (UPAs) 64

6.1.1 Demanda hídrica estimada a partir dos dados de cadastramento das UPAs 78

6.2 Regionalização hidrológica 81

6.2.1 Aplicação da regionalização nas sub-bacias da área 82
6.2.2 Aplicação do método de regionalização nas microbacias estudadas 93
6.2.2.1 Aplicação de metodologia de regionalização de Wolff (2013) para as microbacias 94
6.2.2.2 Aplicação de metodologia de regionalização de Liazi *et al*. (1988) para as microbacias 95

6.3 Balanço hídrico espacializado 98

6.4 Síntese da demanda *versus* oferta de água 119

6.5 Qualidade das águas subterrâneas da área estudada 121

6.6 Zoneamento Potencial para exploração de água subterrânea 128

6.6.1 Interpretação de lineamentos 129
6.6.2 Levantamentos geofísicos e classificação de anomalias de resistividade 133
6.6.3 Interpretação dos resultados dos levantamentos geofísicos 139
6.6.4 Determinação da favorabilidade para exploração dos aquíferos da área de estudo. 161

7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES 166

EQUIPE TÉCNICA 177

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 180

ANEXO A - Mapas das Microbacias com áreas hortifrutigranjeiras selecionadas no estudo. 190

ANEXO B - Formulário de campo aplicado para o cadastramento das Unidades de Produção Agropecuárias (UPAs) 201

ANEXO C - Fichas de cadastro de poços da área de estudo..... 204

ANEXO D - Plano de Amostragem de água subterrânea e Laudos dos Resultados das análises químicas..... 207

ANEXO E - Apresentação da Tabela com os dados de cadastramento das Unidades de Produção Agropecuárias (UPAs) 496

ANEXO F - Mapa de localização das captações em mananciais superficiais das Unidades de Produção Agropecuárias (UPAs) 503

ANEXO G - Curvas de permanência da análise de Regionalização Hidrológica para as Sub-bacias 507

ANEXO H - Curvas de permanência da análise de Regionalização Hidrológica para as Microbacias 514

ANEXO I - Mapas do Balanço Hídricos detalhados de 2000 a 2022 para os produtos da base FLDAS..... 520

ANEXO J - Mapas do Balanço Hídricos detalhados de 2000 a 2022 para os produtos da base TERRACLIMATE. 567

ANEXO K - Mapa de Favorabilidade para exploração de água subterrânea na área estudada..... 614

1. INTRODUÇÃO

Este documento foi elaborado pela Seção de Planejamento Territorial, Recursos Hídricos, Saneamento e Florestas – SPRSF, pertencente à Unidade de Negócios de Cidades, Infraestrutura e Meio Ambiente – CIMA, do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S.A. – IPT, sendo denominado Relatório Final (RF), do Empreendimento: *"Estudo para identificação da disponibilidade hídrica subterrânea com vistas à redução da demanda superficial hortifrutigranjeira na Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais do Alto Tietê Cabeceiras (APRM-ATC)"*, correspondente ao Empreendimento FEHIDRO nº 2020-AT_COB-117 priorizado pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê – CBH-AT.

O citado empreendimento teve como Tomador dos recursos financeiros e responsável técnico pela execução, o Consórcio de Desenvolvimento dos Municípios do Alto Tietê – CONDEMAT, nos termos do contrato de financiamento FEHIDRO nº 249/2020. Para a execução dos trabalhos, foi assinado o Contrato nº 05/2021 entre o CONDEMAT e a Fundação de Apoio ao Instituto de Pesquisas Tecnológicas – FIPT e Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S.A. – IPT.

O relatório ora apresentado constitui a conclusão do estudo supracitado, compreendendo todos os levantamentos bibliográficos, as etapas metodológicas adotadas, o mapeamento hidrogeológico realizado e a consolidação das informações geradas, coletadas, consistidas, sistematizadas e interpretadas, incluindo, também, aquelas advindas dos trabalhos de campo de cadastramento das Unidades de Produção Agropecuárias (UPAs), dos levantamentos geofísicos e da amostragem de água subterrânea com análises sobre a qualidade. Dessa forma, são aqui estabelecidas as diretrizes e as recomendações sobre o uso da água subterrânea para irrigação nas sub-bacias e microbacias priorizadas no trabalho, em atendimento à demanda e buscando a mitigação de conflitos pela utilização dos recursos hídricos.

2. OBJETIVOS

O objetivo deste documento técnico é apresentar a conclusão do estudo para identificação de novas fontes de água, priorizando a utilização da água subterrânea, para atendimento à demanda da irrigação nas Unidades de Produção Agropecuárias (UPAs), localizadas nas sub-bacias e microbacias da APRM-ATC, as quais foram priorizadas pelo projeto.

Os resultados obtidos compreendem os trabalhos desenvolvidos no período de 2021 até 21/05/2024, com execução do Empreendimento FEHIDRO 2020-AT-COB-117 e apresentam diretrizes e recomendações visando diminuir os conflitos pelo uso da água na área de estudo.

Os objetivos específicos do projeto, necessários para atender o objetivo principal do projeto, são citados a seguir:

- Caracterização do estado da arte acerca da agricultura na área de estudo, notadamente quanto às áreas de cultivo, tipos de cultura, técnicas utilizadas, fontes de abastecimento de água, demandas, dentre outros aspectos que possam interessar ao quadro geral do setor na região de interesse;
- Organização do conhecimento dos aspectos geológicos, estruturais e hidrogeológicos para planejamento de investigações suplementares necessárias para identificação de mananciais subterrâneos e suas potencialidades;
- Aplicação de técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento para estimativa de disponibilidade hídrica de acordo com o balanço hídrico espacializado, através do reconhecimento das recargas dos aquíferos; e
- Efetuar discussões com os atores envolvidos no setor agrícola da APRM-ATC, quanto as boas práticas que possibilitem o uso racional da água superficial e subterrânea na irrigação.

3. ÁREA DE ESTUDO

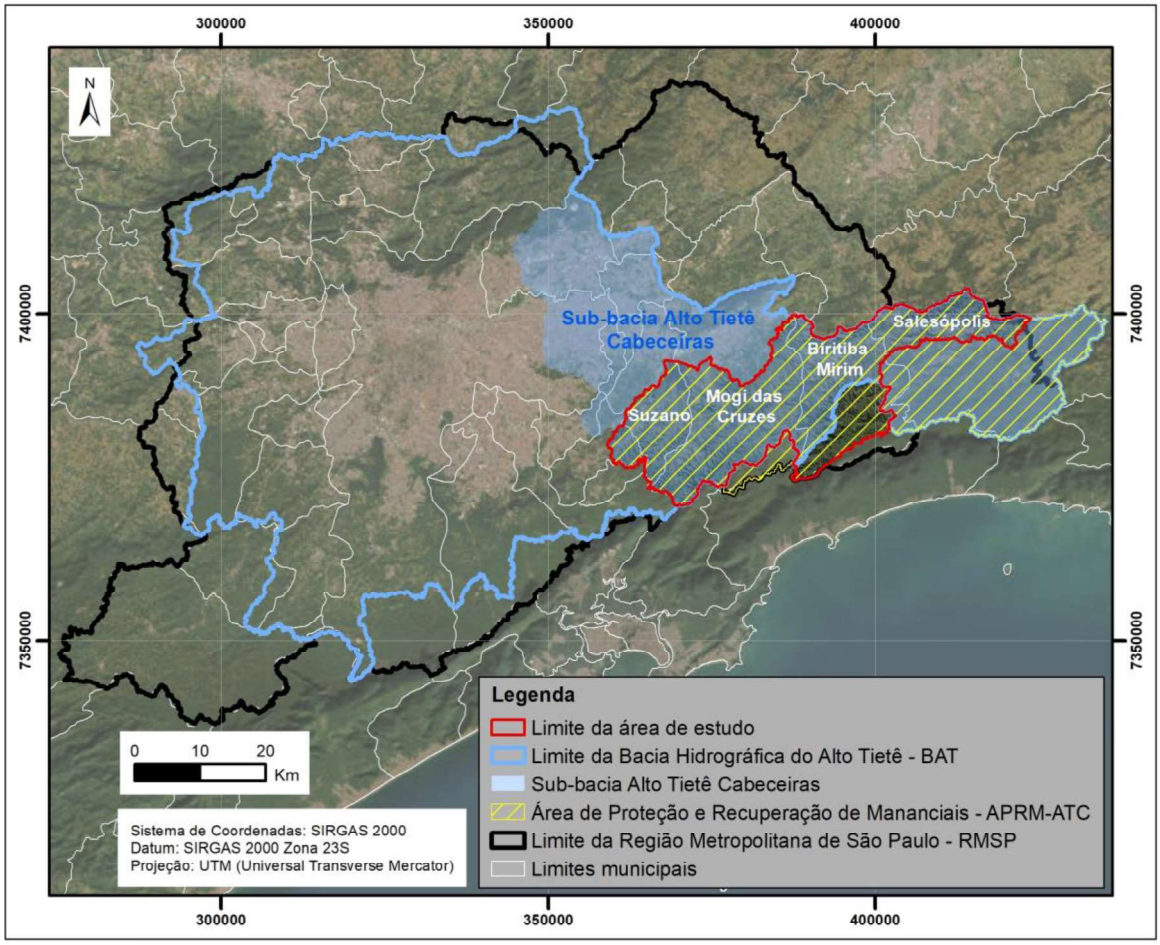
A área de estudo está contida na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (BAT) em sua porção de cabeceira, representada pela região leste da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), abrangendo os municípios de Ribeirão Pires, Suzano, Mogi das Cruzes, Biritiba Mirim e Salesópolis, conforme a **Figura 1**. Essa região é de importante relevância para o abastecimento hídrico urbano e agrícola da RMSP, uma vez que se constitui de parte do Cinturão Verde do Estado de São Paulo, sendo importante produtora hortifrutigranjeira e, também, inclui as represas do Sistema Produtor do Alto Tietê (SPAT), inseridas na Área de Proteção e Recuperação de Mananciais do Alto Tietê Cabeceiras (APRM-ATC), responsáveis pelo abastecimento hídrico de parte considerável da RMSP.

Nesse contexto, as propriedades hortifrutigranjeiras presentes no Cinturão Verde intercaladas a remanescentes florestais de mata atlântica, as quais estão inteiramente contidas na APRM-ATC, vivenciaram, sobretudo no ano de 2015, uma situação complexa de conflito pelo uso da água em decorrência da baixa disponibilidade hídrica para a população e produtores rurais.

Esse conflito se evidenciou como decorrência do atendimento a preconização das normativas legais, como as Políticas Nacional e Estadual de Recursos Hídricos, as quais estabelecem que em situações de escassez de água, o uso prioritário dos recursos hídricos é para o consumo humano e a dessedentação de animais.

Diante disso, foi elaborado projeto de pesquisa, na forma de termo de referência, para submissão ao Comitê de Bacias Hidrográficas do Alto Tietê (CBH-AT), para diagnóstico da situação e proposição de alternativas de enfrentamento do problema. Nesse sentido, o projeto foi priorizado pelo CBH- AT e, no planejamento da execução, foram priorizadas dentro da região das Cabeceiras da BAT, as sub-bacias com maior adensamento de atividades agrícolas, de especial interesse para apontamento de novas fontes para captação de água, visando a melhor gestão e uso dos recursos hídricos.

Figura 1 - Localização da área de estudo dentro da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê e da Área de Proteção e Recuperação de Mananciais do Alto Tietê Cabeceiras (APRM-ATC).

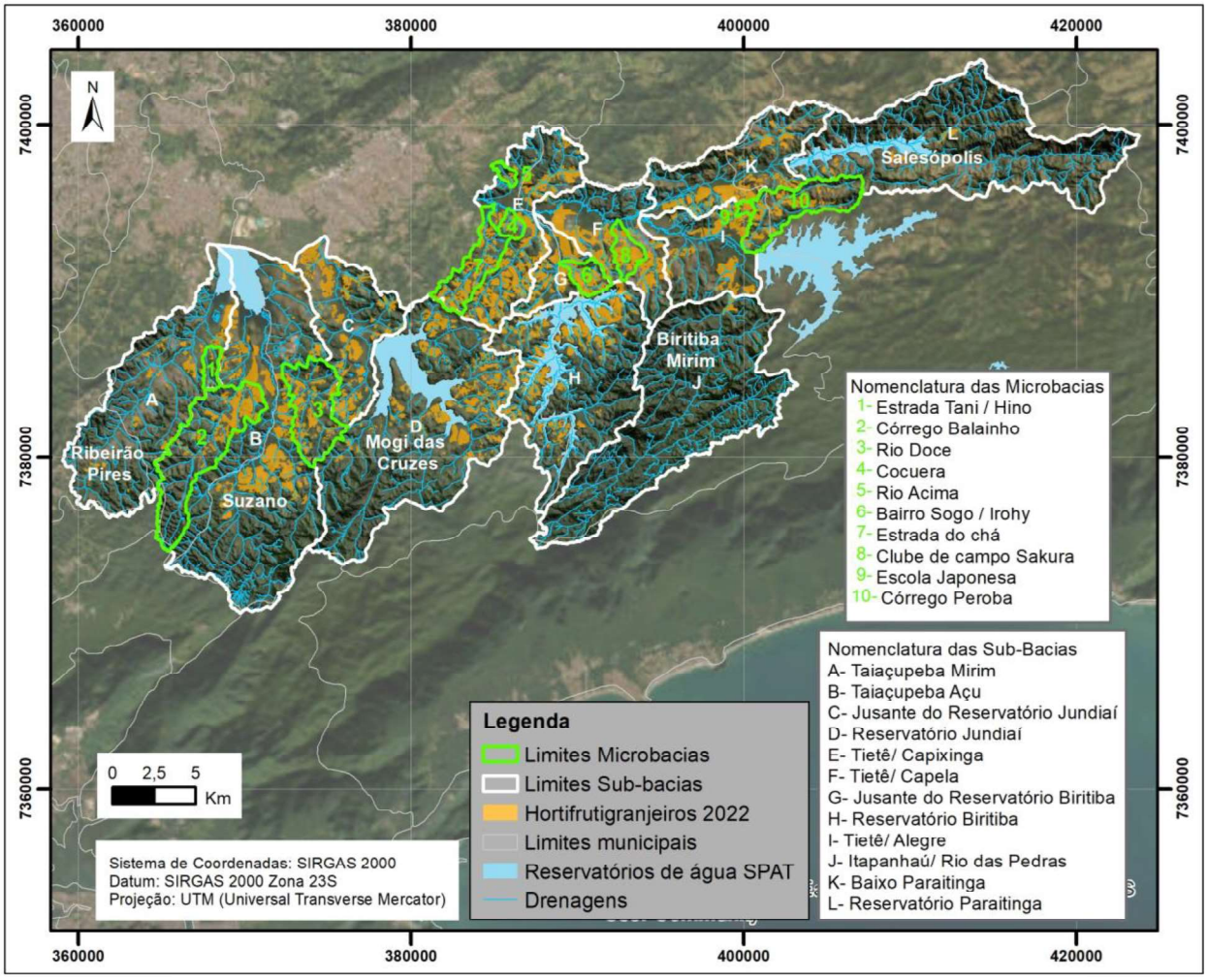


Fonte: Elaborado neste projeto - Empreendimento CBH-AT 2020-AT_COB-117.

Priorizou-se avançar no estudo para obtenção de fontes alternativas de água para a irrigação, a partir da compreensão do potencial de exploração de água subterrânea no arcabouço geológico do embasamento cristalino, que predomina na região estudada e no reconhecimento das características dos aquíferos locais.

As sub-bacias e microbacias selecionadas no estudo são apresentadas na **Figura 2**.

Figura 2- – Localização das Sub-Bacias e Microbacias contidas na área de estudo.



Fonte: Elaborado neste projeto - Empreendimento CBH-AT 2020-AT_COB-117.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

Este item compreende a descrição de todos os materiais e métodos empregados nas etapas do trabalho, conforme o proposto no Plano de Trabalho (IPT, 2021).

4.1 Levantamento e Análise de Dados Bibliográficos e Cartográficos

Para a realização do estudo foram consultados diversos materiais e dados bibliográficos e cartográficos existentes sobre a área de estudo, incluindo relatórios técnicos; bancos e arquivo de dados; fichas de poços; resultados de análises químicas de estudos anteriores; dados de testes de bombeamento, fotografias aéreas e imagens de satélite; mapeamentos geológicos, hidrogeológicos, geofísicos e de uso e ocupação do solo; usos da água; atividades econômicas; dados hidrológicos, de qualidade e de disponibilidade hídrica; fontes de poluição; áreas contaminadas, dentre outras informações necessárias para o devido aprofundamento da pesquisa.

As principais bases consultadas e materiais obtidos dos levantamentos de dados bibliográificos, constituem:

- Estudos, teses, dissertações e mapeamentos geológicos, hidrogeológicos, geofísicos, hidrológicos e outros similares, tendo sido obtidos: FABHAT (2021), Conicelli (2014), Rocha (2005), IPT (2014), Christofolletti (2020), Coutinho (1980), Liazi *et. al.* (1988), entre outros;
- Obtenção de dados sobre as propriedades rurais, sobretudo, hortifrutigranjeiros, junto às Secretarias de Agricultura dos municípios, sindicatos rurais, e outros estudos realizados pelo próprio Consórcio de Desenvolvimento dos Municípios do Alto Tietê (CONDEMAT);
- Levantamento de informações de poços outorgados (construção, perfil geológico, produção, análises físico-químicas, etc.) junto ao DAEE (Departamento de Águas e Energia Elétrica) e de outras bases como SIAGAS e SABESP, localizados na área de interesse; e

- Obtenção de informações do Levantamento Censitário das Unidades de Produção Agropecuária do Estado de São Paulo (LUPA), realizado em 2016 e 2017.

As principais bases cartográficas e *softwares* utilizados no desenvolvimento deste estudo foram:

- Folha planialtimétrica em formato raster, com informações na escala 1:10.000, elaborados pela Emplasa em 2002 e posteriormente, georreferenciadas;
- Arquivos vetoriais: bases para elaboração de mapas, em escala 1:25.000, que contemplam curvas de nível, pontos cotados, cursos d'água, massas d'água, elaborados em 2002 pela Emplasa, bem como uso e ocupação do solo, disponíveis na base de dados do IPT referente ao projeto PDPA-ATC (IPT, 2014);
- Modelo Digital de Terreno (MDT) em escala 1:10.000, elaborado a partir do Mapa Cartográfico Sistemático Terrestre Básico Planialtimétrico, dos anos de 1980 e 1981 com atualização posterior até o ano de 1996 principalmente no Sistema Viário e na Hidrografia, abrangendo a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), com resolução espacial de 5 m (Emplasa, 2002);
- Mosaico de imagens do satélite CBERS-4A (China-Brazil Earth-Resources Satellite) de 16/06/2022, obtido através de *download* no site do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE);
- Mosaicos de imagens dos satélites do Google e Bing acessadas em 2022, obtidas online por meio do *Plugin "QuickMapServices"*, disponível no *software* QGIS *Desktop* v. 3.22.9 (QGIS, 2022) e através da ferramenta "*Add Basemap*" do *software* ArcMap v. 10.6 (ESRI, 2017);
- Utilização dos aplicativos Kobo toolbox (disponível para *download* em: https://support.kobotoolbox.org/) e Avenza Maps (disponível para *download* em: https://store.avenza.com/pages/app-features), respectivamente, para o

preenchimento de fichas de campo digitais e para acesso aos mapas, e localização, georreferenciamento de informações durante a execução dos trabalhos de campo e para facitar outras atividades de campo que requeriam geolocalização *in situo*;

- Base de dados pluviométricos e fluviométricos geoespacializados obtidos por meio do DAEE, consultadas em 2022 e utilização de *softwares* desenvolvidos pelo DAEE (Liazi *et al*., 1988) e Wolff (2013) para os cálculos relativos à Regionalização Hidrológica da área de estudo; e
- Uso da plataforma *Google Earth Engine* (GEE) para programação e computação em nuvem para o cálculo do balanço hídrico na área de estudo, a partir das informações de precipitação, evapotranspiração e escoamento superficial contidos nas bandas espaciais dos satélites *Land Data Assimilation System* - FLDAS (McNally *et al*., 2017; McNally NASA/GSFC/HSL, (2018) e *Monthly Climate and Climatic Water Balance for Global Terrestrial Surfaces, University of Idaho* - TERRACLIMATE (Abatzoglou *et al*., 2018).

4.2 Consolidação do cadastro de poços e de usuários da água nas Unidades de Produção Agropecuárias (UPAs)

Essa etapa consistiu na obtenção das informações sobre os poços localizados na área de estudo, visando reconhecer a distribuição espacial dos mesmos e a obtenção de parâmetros relevantes, tais como: os tipos de usos da água; as características construtivas e hidráulicas dos poços; aquíferos e a vazão explotável na área de estudo.

Além dessas informações, também foram obtidos outros dados dos usuários de água, tais como: principais mananciais utilizados para irrigação, pontos de captação, área irrigada de cada propriedade, sistemas de irrigação utilizados, dentre outras.

A partir desses dados foi possível a análise e a compreensão geral dos usos dos recursos hídricos na área de estudo e as principais demandas frente à melhoria na produção agrícola e que elementos poderiam indicar para aprimoramento na gestão dos recursos hídricos.

As informações sobre localização das propriedades, bem como dos recursos hídricos utilizados tanto para irrigação como outros usos foram obtidas pelo uso do GPS da marca Garmin, do modelo montana 650. Foi feita a aquisição de coordenadas UTM (*Universal Transversa Mercator*) no Sistema de coordenadas WGS 84 para o datum WGS 84, Zona 23S em todos os pontos de interesse, com captação de água.

Dessa forma, os tópicos seguintes descrevem as etapas da pesquisa necessárias para se compor a base dos dados supracitados.

4.2.1 Critérios para a seleção das sub-bacias e microbacias

A seleção das sub-bacias críticas quanto às demandas para irrigação (sub-bacias de estudo) foi definida com base na divisão hidrológica proposta no PDPA-ATC (IPT, 2014), sendo selecionados os locais que apresentam proeminente atividade agrícola para detalhamento no presente estudo.

Quanto às microbacias, a seleção se deu pelos locais onde existem maiores conflitos pelo uso da água, sendo então selecionadas as 10 microbacias, com localização em escala de detalhe apresentada no **ANEXO A**, as quais foram denominadas:

1 – Estrada Tani/Hino: corresponde a uma pequena drenagem afluente do córrego Balainho em Suzano;

2 – Córrego Balainho: localizada em Suzano apresenta como drenagem principal o córrego Balainho, o qual desemboca na Represa Taiaçupeba, concentrando a maior parte dos produtores rurais do município;

3 – Rio Doce: localizada em Mogi das Cruzes apresenta como drenagem principal o rio Doce, também conhecido como córrego Pindorama;

4 – Córrego Cocuera: localizada em Mogi das Cruzes apresenta como drenagem principal o córrego Cocuera, afluente do rio Tietê e, embora represente uma área pequena, concentra importantes produtores de hortaliças;

5 – Rio Acima: localizada na divisa de Mogi das Cruzes com Biritiba Mirim apresenta como drenagem principal o rio Acima;

6 – Bairro Sogo/Irohy: localizada em Biritiba Mirim, não foi identificado o nome oficial da drenagem principal, por isso a microbacia é identificada pelo nome do Bairro onde se encontra;

7 – Estrada do Chá: localizada em Mogi das Cruzes apresenta como drenagem principal um afluente do Rio Tietê, sem nomenclatura oficial;

8 – Clube de Campo Sakura: localizada em Biritiba Mirim, apresenta drenagem principal sem nome oficial, por isso é identificada por empreendimento estabelecido nas proximidades;

9 – Escola Japonesa: localizada em Salesópolis, apresenta como drenagem principal o córrego Alvor; e

10 – Córrego Peróba: localizada em Salesópolis apresenta como drenagem principal o córrego Peróba.

4.2.2 Elaboração do Formulário para cadastro das UPAs

A aquisição dos dados sobre a demanda hídrica nas Unidades de Produção Agropecuárias (UPAs) foi realizada por meio dos trabalhos de campo de cadastramento das UPAs, por meio do preenchimento de formulário desenvolvido com o uso do aplicativo Kobo *toolbox*, apresentado no **ANEXO B.**

O formulário foi preenchido a partir da entrevista realizada com os proprietários, arrendatários e funcionários das UPAs visitadas e as principais perguntas abordadas foram: manancial (superficial, subterrâneo ou nascente) utilizado para a irrigação na propriedade; sistema de irrigação utilizado; qual a frequência de irrigação; quais os

problemas na produção agrícola devido à escassez de água; qual a área irrigada; entre outras.

É importante ressaltar que o formulário foi estruturado a partir de experiências anteriores do DAEE em cadastros de usuários agrícolas de água e do LUPA/CATI, bem como considerando discussões esfetuadas com o CONDEMAT e entidades do setor agrícola da área.

Esta etapa metodológica teve por objetivo a aquisição de um banco de dados representativo para a área de estudo, e contemplou a visita em 423 UPAs. O cadastro foi realizado apenas nas áreas das 10 microbacias de interesse do estudo e em suas vizinhanças.

Para a análise, interpretação e sistematização dos dados obtidos no cadastramento das UPAs foi feito um tabelamento das informações utilizando o Excel, bem como foram georreferenciadas e espacializadas as localizações das propriedades visitadas.

4.2.3 Levantamento dos dados hidrogeológicos e hidráulicos dos poços da área de estudo

Os dados sobre os poços tubulares outorgados, localizados na área de estudo, foram consolidados a partir da tabulação das informações disponibilizadas pelo DAEE, SIAGAS e SABESP, consultadas em 2022. Os principais dados de interesse sobre os poços foram: nº de poços contidos na área do projeto; informações sobre vazão específica ($m^3/h/m$) e espessura do manto de intemperismo (m), apresentados na **Tabela 1.**

Essas informações, considerando o nível de detalhamento deste estudo, foram consideradas pouco representativas, uma vez que a maioria dos poços outorgados com características relevantes para o estudo estavam localizados fora da área de interesse, sendo mais associados aos centros urbanos dos municípios supracitados.

Tabela 1 - Informações gerais dos poços tubulares outorgados localizados na área de estudo.

Área (municípios)	Nº total de poços	Nº de poços com dados de S ($m^3/h/m$)	Nº de poços com dados de E (m)	Nº de poços com dados de S (m^3/h) e E (m).
Microbacias	9	1	2	0
Ribeirão Pires	4	2	3	2
Suzano	19	8	4	2
Mogi das Cruzes	12	6	6	4
Biritiba Mirim	6	0	1	0
Salesópolis	3	1	1	0
Paraibuna	Si	Si	Si	Si
Totais	44	17	15	8

Fonte: Obtidas do DAEE, SIAGAS e SABESP, consultadas em 2022.
Observação: S – Vazão Específica, E – Espessura do manto de intemperismo e Si – Sem informação.

Considerando esse cenário, a base de dados de poços foi elaborada a partir das informações obtidas no trabalho de campo de cadastramento das Unidades de Produção Agropecuárias (UPAs). Essa base contém todos os poços utilizados para a finalidade de irrigação, lavagem de verduras ou uso doméstico, localizados em cada UPA visitada, sendo preenchida uma ficha individual de cadastro para todos os poços utilizados exclusivamente para irrigação.

O método para obtenção dessas informações consistiu na entrevista dos usuários rurais, em trabalho de campo, com preenchimento do questionário de cadastro de poço, apresentado no **ANEXO C**. Desta forma, muitas informações levantadas são apenas de caráter qualitativo, não sendo possível quantificar dados relevantes como: a capacidade específica dos poços, a vazão de segurança de bombeamento para não afetar a recarga do aquífero, nível de água estático, condutividade hidráulica da formação geológica, dentre outros fatores relevantes para reconhecimento das características hidrogeológicas do local.

Todavia, através do uso de medidor de nível de água, cronômetro, balde graduado e sonda multiparâmetro foi possível obter informações sobre: vazão explotada, nível de água dinâmico dos poços, temperatura da água, sólidos totais dissolvidos, oxigênio dissolvido, turbidez, entre outras. Essas informações mostraram-se importantes, entretanto, só foi possível obtê-las para os poços que possuíam bomba e torneira para captação, principalmente no caso do dado de vazão explotável.

A principal função do cadastro do poços, além de se compreender as características dos aquíferos locais, foi também obter uma base de onde já existem poços que atendem a demanda agrícola, bem como a seleção dos 35 poços usados para irrigação, onde realizou-se a amostragem de água subterrânea para a verificação dos parâmetros de qualidade da água local.

4.3 Métodos para a investigação de solo e subsolo sobre favorabilidade para exploração de água subterrânea

De acordo com o Relatório Parcial 1 (IPT, 2021a), relativo ao presente empreendimento, a metodologia proposta para o estudo da favorabilidade para a exploração de águas subterrâneas na área de estudo seria aplicada conforme o proposto por Rocha (2005) no "Mapa de Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo – Escala 1:1.000.000". Essa metodologia determina o zoneamento potencial de cada aquífero a partir da análise de vazões explotáveis e, para tanto, utiliza os dados de capacidade específica de poços tubulares existentes.

É importante ressaltar que o método adotado em Rocha (2005) não pôde ser aplicado plenamente no presente projeto, uma vez que a área de estudo não apresentou informações essenciais, tais como os dados de capacidade específica dos poços, imprescindíveis à aplicação do método. Isso foi constatado ao longo do andamento do estudo, principalmente após a finalização da etapa de campo de cadastramento das UPAs e dos poços da área de estudo.

Isto posto, fez-se necessário uma adaptação no método para melhor atendimento às características locais da área de estudo, sendo que a definição de locais com maior potencial para a locação de poços foi conduzida em escalas de detalhe de 1:25.000 para toda a área e 1:10.000, no interior das 10 microbacias priorizadas, através da análise de lineamentos geológicos, caracterização das litologias locais e determinação de anomalias geofísicas.

De forma geral, os estudos acerca da potencialidade hídrica subterrânea são desenvolvidos a partir da análise integrada de informações do meio físico com a análise multicritérios, utilizando dados espacializados em Sistema de Informação Geográfica (SIG) (Madrucci *et al*., 2008; Al Saud, 2010; Ayer *et al*., 2017; Arulbalaji *et al*., 2019).

Essa análise considera os principais atributos do meio físico para a indicação de favorabilidade hidrogeológica como: características geológicas do terreno (porosidade, condutividade hidráulica, etc); estruturas geológicas (falhas, fraturas, etc) que foram aqui obtidas de forma indireta, através da fotointerpretação de lineamentos; espessura de solo ou de manto de intemperismo; parâmetros morfométricos do relevo; características hidrológicas das bacias; cobertura vegetal; e uso e ocupação do solo.

A verificação de correlação entre a favorabilidade e os fatores do meio físico é feita através da confrontação das áreas delimitadas como favoráveis para locação de poços mais produtivos, com os valores de capacidade específica e vazão dos poços observados no local (Fernandes, 2008). Considerando isso, neste estudo foram utilizadas as informações obtidas nas investigações geofísicas, bem como em dados de referências bibliográficas de estudos realizados na área do projeto ou locais vizinhos sobre as vazões estimadas para cada litotipo e outras características do meio físico para se apontar os locais mais interessantes para a exploração de água subterrânea.

As áreas delimitadas como as mais promissoras, a partir da análise prévia das variáveis do meio físico, foram selecionadas com vista à realização dos levantamentos geofísicos, utilizando as técnicas Caminhamento Elétrico (CE) e Sondagem Elétrica Vertical (SEV). Esses levantamentos determinaram locais com anomalias de resistividade, onde existe maior potencial de ocorrência de zonas condutivas do sub-solo.

As especificidades dos métodos para determinação da favorabilidade do Sistema Aquífero Sedimentar (SAS) e Sistema Aquífero Cristalino (SAC) serão detalhadas nos tópicos subsequentes.

4.3.1 Favorabilidade para captação no Sistema Aquífero Sedimentar (SAS)

No Mapa de Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo (Rocha, 2005), o Sistema Aquífero Sedimentar (SAS), representado pelo Aquífero São Paulo na área de estudo, não apresentava dados suficientes e satisfatórios para a determinação detalhada de seu potencial produtivo na área de interesse deste empreendimento. O estudo apontou, no entanto, que o SAS pode apresentar vazões explotáveis de 10 m³/h até 40 m³/h e, para a área de estudo, indica vazão explotável de até 10 m³/h.

Considerando a lacuna de informações hidráulicas e hidrogeológicas dos poços tubulares do local do estudo, o principal método que embasou a indicação de áreas favoráveis para explotação do SAS foram os levantamentos geofísicos, aplicando-se as técnicas de sondagem elétrica vertical (SEV) e sondagem elétrica dipolar (SD). Essas técnicas ajudaram a compreender a espessura da camada sedimentar, altura do nível de água, bem como a determinação de potenciais anomalias indicativas de zonas condutivas, as quais constituem os locais mais favoráveis para a perfuração de poços.

4.3.2 Favorabilidade para captação no Sistema Aquífero Cristalino (SAC)

O estado atual de estudos de potencial produtivo do meio cristalino/fraturado se encontra, ainda, em fase de consolidação no Brasil. Assim sendo, muitos estudos têm adotado como metodologia uma análise multicritério considerando os principais fatores que influenciam na produtividade dos aquíferos, integrando essas informações com dados de capacidade específica e vazões de poços, por meio de gráficos de frequência acumulada (Fernandes; Rudolph, 2001; Madrucci, 2004; Fernandes, 2008; Fernandes *et al.,* 2016).

Considerando que a região do Alto Tietê Cabeceiras apresenta uma lacuna considerável de informações acerca dos poços tubulares, o estudo foi conduzido visando a compreensão da rede de fraturas do Sistema Aquífero Cristalino (SAC). Foi realizado levantamento bibliográfico detalhado sobre as características de formação

das fraturas locais, considerando os esforços tectônicos, que podem condicionar a abertura de fraturas (Fernandes, 2008).

Em aquíferos fraturados o fluxo de água subterrânea é determinado pela Lei de Snow (Freeze; Cherry, 1979), determinada pela Equação 1. Essa equação demonstra que a condutividade hidráulica (K) é proporcional ao cubo da abertura das fraturas e diretamente proporcional à densidade de fraturas.

Equação 1 $$K = \frac{\rho \cdot g}{12\mu} \cdot Nb^3$$

Onde:

K- condutividade hidráulica (cm/s);

ρ- densidade da água (Kg/m³);

μ- viscosidade da água (m²/s);

g- aceleração da gravidade (m/s²);

N- número de fraturas por unidade de distância (nº/m); e

b- abertura de fraturas (m).

A partir da equação, pode-se considerar que a abertura das fraturas é o parâmetro geométrico mais influente sobre o fluxo de água subterrânea, entretanto, é o mais difícil de ser determinado e pode ser bastante influenciado pela existência de material de preenchimento e rugosidade das paredes de fraturas. Dessa forma, o presente trabalho deu mais enfoque para a análise de densidade de fraturas (N), considerado o segundo fator mais relevante para a condutividade hidráulica (K).

Nesse sentido, para compreender as características de densidade de fraturas e densidade de intersecções de fraturas foi feito o levantamento e análise de lineamentos da área de estudo.

Os lineamentos são a expressão de estruturas planares subverticais (p.ex. fraturas) na superfície do terreno e são identificados através da fotointerpretação utilizando imagens de satélite, plantas topográficas (Emplasa, 2002), bem como contando com o apoio da técnica de sobreposição das imagens sobre o relevo sombreado do terreno com diferentes direções de iluminação, consideradas em relação ao norte geográfico (0º, 45º, 135º, 225° e 315°).

Além dos lineamentos, foram também elaborados mapas temáticos do meio físico como: mapa geológico da área de estudo em escala 1:50.000; mapa geomorfológico em escala 1:25.000; e mapa pedológico, em escala 1:250.000.

Conforme citado anteriormente, essas informações constituíram os subsídios para o planejamento e execução das investigações geofísicas de campo.

4.3.3 Métodos Geofísicos e seleção de alvos de interesse

Para a seleção dos alvos de interesse para a realização dos levantamentos geofísicos foi realizada uma criteriosa análise em escala de detalhe (1:10.000), com extração dos lineamentos geológicos na área das 10 microbacias priorizadas para o estudo. Os locais foram selecionados a partir da interpretação de áreas onde observou-se maior intercruzamento entre os lineamentos mapeados, maior comprimento dos lineamentos e maior densidade de lineamentos de direções distintas.

Além disso, foram considerados alvos mais e menos prioritários, dependendo da relevância e proximidade com setores hortifrutigranjeiros, bem como de acordo com as características dos lineamentos como as litologias associadas, padrões de relevo e espessura do manto de intemperismo, quando essa informação estava disponível.

Em etapa subsequente de campo, os alvos selecionados foram validados de forma a avaliar se as áreas apresentavam condições de acesso adequadas, que possibilitassem a realização dos levantamentos geofísicos.

Os dados geofísicos foram coletados em campo, por meio da aplicação de métodos da eletrorresistividade: Sondagem Elétrica Vertical (SEV) e Caminhamento

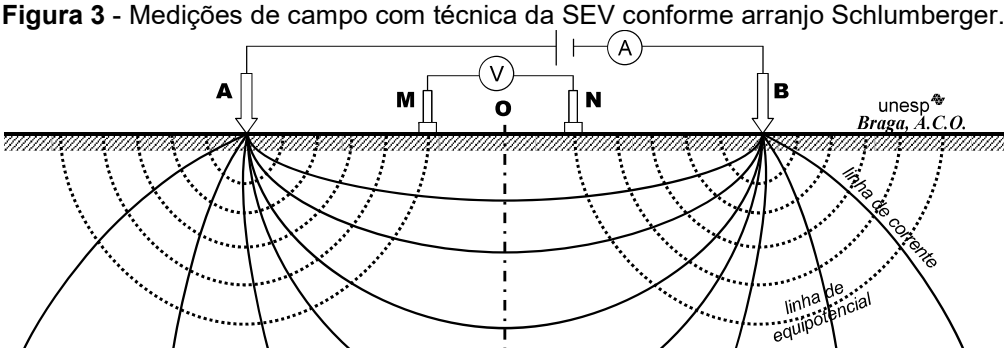
Elétrico (CE). Posteriormente, foi possível se obter dados de Sondagem Elétrica Dipolar (SD), através do tratamento dos dados do CE.

A eletrorresistividade é um método cujo princípio está baseado na determinação da resistividade elétrica dos materiais geológicos, servindo para distinguir suas características, em termos de alteração, fraturamento, saturação, etc., e até identificá-los litologicamente, sem necessidade de perfurações ou escavações físicas (Braga, 2016).

A utilização desse método em campo é realizada através de medições de corrente elétrica no subsolo a diferentes profundidades de investigação. Esse método permite calcular as resistividades dos materiais geológicos nessas várias profundidades. O parâmetro medido é a resistividade elétrica (ρ) expressa em Ω.m.

A técnica de SEV consiste, na análise e interpretação da resistividade, obtida a partir de medidas efetuadas na superfície do terreno, investigando, de maneira pontual, sua variação em profundidade. No desenvolvimento de campo, foi utilizado o arranjo Schlumberger (**Figura 3**) para aquisição dos dados.

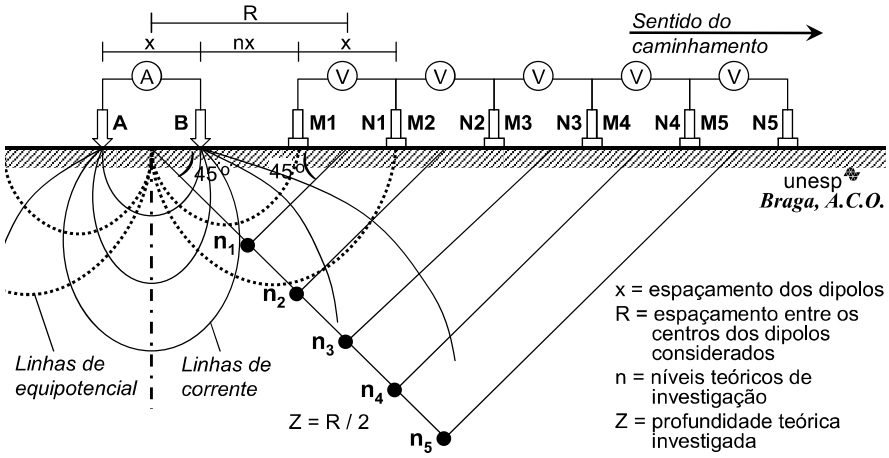
Figura 3 - Medições de campo com técnica da SEV conforme arranjo Schlumberger.



Fonte: Braga (2016).

A técnica de CE se baseia na análise e interpretação do parâmetro resistividade, obtido a partir de medidas efetuadas na superfície do terreno, investigando, ao longo de uma seção. Para o desenvolvimento dessa técnica, foi empregado o arranjo dipolo-dipolo, representado na **Figura 4,** o qual caracteriza-se por utilizar, simultaneamente, vários dipolos de recepção.

Figura 4 – Esquema de campo do caminhamento elétrico no arranjo dipolo-dipolo.



Fonte: Braga (2016).

Tanto as linhas de CE, quanto as de SEV foram desenvolvidas ao longo de perfis previamente locados, com espaçamento constante, em função das profundidades de investigação requeridas, uma vez que tanto o espaçamento entre os dipolos como os números de dipolos utilizados devem ser programados conforme as profundidades de investigação atingidas. No presente estudo foram utilizados espaçamentos entre eletrodos de 30 a 50 m, com 5/6 níveis de investigação, sendo realizado o levantamento em 24 km de extensão, com aquisição de 5 pontos de SEV e 15 pontos de SD e 32 linhas de CE.

4.4 Metodologia para amostragem e caracterização de qualidade da água subterrânea

Para a caracterização da qualidade das águas subterrânea, utilizadas para a irrigação nas Unidades de Produção Agropecuárias (UPAs), realizou-se a amostragem e análises físico-químicas de campo e laboratoriais para 35 poços (27 tubulares e 8 cacimbas) localizados nas microbacias de interesse para o estudo, além da coleta de 5 amostras de controle de qualidade (2 brancos de campo, 2 brancos de equipamento e 1 amostra duplicata).

Os poços foram selecionados após a finalização do cadastramento das UPAs, sendo utilizados os critérios para seleção: uso do poço prioritário para irrigação; poços

tubulares profundos com estrutura de proteção e torneira para captação de água; distribuição dos poços na área de interesse, sendo adotado espaçamento máximo de 10 km entre os poços, e por fim, permissão dos proprietários para a realização de coleta de água.

Para início da atividade de amostragem de água subterrânea foi elaborado o Plano de Amostragem, presente no **ANEXO D**, para orientar a equipe executora do trabalho. Esse plano apresentou as características dos poços e forneceu instruções para realização das coletas, priorizando-se os padrões de qualidade estabelecidos na norma técnica NBR 15847: Amostragem de água subterrânea em poços de monitoramento — Métodos de purga (ABNT, 2010).

Foi utilizada em campo a sonda multiparamétrica da marca Hanna, modelo HI9829, para a medição dos parâmetros físico químicos: Oxigênio Dissolvido (OD) em mg/L, pH, Temperatura (Temp.) em ºC, Condutividade Elétrica (CE) em µS/cm, Potencial de Oxidação-Redução (ORP) em mV, Sólidos Totais Dissolvidos (TDS) em ppm, Turbidez em UNT e Salinidade em ppt.

Além disso, utilizou-se o medidor de nível de água com trena graduada em metros modelo HSNA 50 da marca Hidrosuprimentos, com metragem de 50 metros, para mediação do nível de água dos poços. Esse procedimento foi executado para poços tubulares que possuíssem mecanismos de abertura ou para poços cacimba.

Com o uso de um balde graduado em litros e de um cronômetro foram obtidos os dados de vazão de exploração do poço em m³/h, a partir da medição do volume de água obtido decorrido o tempo de um minuto com a torneira do poço aberta.

Os parâmetros analisados em laboratório para as amostras de água subterrânea foram:

- Metais: Boro (B), Ferro (Fe) incluindo Fe total, Cobre (Cu), Manganês (Mn), Magnésio (Mg), Cálcio (Ca), Potássio (K), Sódio (Na), Fosfato Total (P);

- Ânions: Cloretos (Cl), Nitrito (N-NO_2), Nitrogênio Nitrato (N-NO_3), Nitrogênio, Sulfatos (SO_4) e Nitrogênio amoniacal (N-NH_4);
- Alcális: Carbonatos (CO_3), Bicarbonatos (HCO_3);
- Coliformes termotolerantes (NMP/100 mL); e
- Físico-químicos: Cor, Turbidez (40 UNT), Sólidos dissolvidos e Sólidos em suspensão.

O laboratório que realizou as análises é acreditado pela NBR ISO/IEC 17025 e os boletins analíticos apresentam os métodos utilizados por este para a análise de cada parâmetro físico-químico citado acima.

4.5 Metodologia aplicada para a Regionalização Hidrológica

A estimativa da oferta de água superficial em uma bacia hidrográfica se baseia nas vazões mínimas de referência, que correspondem às menores vazões observadas nas séries históricas. Normalmente, para essa estimativa, são utilizados parâmetros como:

- Q_{90} – corresponde a vazão de permanência em 90% do tempo;
- Q_{95} – corresponde a vazão de permanência em 95% do tempo;
- $Q_{7,10}$ – determina a vazão mínima durante 7 dias consecutivos em um período de 10 anos;
- Q_{med} – representa a vazão média anual; e
- Q_{esp} – corresponde a vazão específica.

A vazão específica, calculada a partir da relação entre a vazão média anual e a área da bacia hidrográfica, pode ser utilizada como um indicador para comparar a capacidade de geração de água entre diferentes bacias, destacando a produtividade hídrica de cada uma delas.

Assim sendo, a vazão específica pode ser calculada a partir da fórmula a seguir:

$$Q_{esp} = Q_{med} / A$$

Em que:

Q_{esp} – vazão específica média de longa duração (L/s/km²);

Q_{med} – vazão média plurianual (L/s); e

A – Área da Bacia Hidrográfica (km²).

Para que a estimativa de disponibilidade hídrica superficial seja consistente e representativa é necessário que o estudo abranja toda a rede de drenagem de uma bacia. Entretanto, como os registros de vazão são coletados apenas em alguns postos fluviométricos, constitui-se um desafio regionalizar essas informações para toda uma área de interesse. Segundo Tucci (2000) o método da regionalização de vazões é usado com o intuito de se estimar variáveis hidrológicas, como as vazões mínimas, nos locais onde os dados são insuficientes, ou mesmo quando há a ausência destes.

Considerando este cenário, Liazi *et al.* (1988) definiram a metodologia para estimar a disponibilidade hídrica nas Bacias Hidrográficas de todo o Estado de São Paulo, através do estudo de regionalização hidrológica. Esse estudo utilizou as informações de vazões médias e mínimas, volumes de regularização intra-anual e curvas de permanência. Para isso, foram usados os dados dos totais anuais precipitados em 444 postos pluviométricos; das séries de descargas mensais observadas em 219 estações fluviométricas e das séries históricas de vazões diárias de 88 postos fluviométricos, possibilitando a identificação de 21 regiões hidrologicamente homogêneas no Estado de São Paulo.

A metodologia desenvolvida por Liazi *et al.* (1988) foi pioneira para a avaliação da disponibilidade hídrica em qualquer curso de água do território paulista. Sendo aplicada por intermédio de ponderações e simulações utilizando como parâmetro de entrada os dados de precipitação média anual da bacia, a partir de série com dados consistentes por vários anos consecutivos.

Todavia, em estudo mais recentes, Wolff (2013) considerou que, embora o modelo de Liazi *et al*. (1988) tenha uma ótima classificação quanto sua eficácia, apresenta também algumas limitações, como a tendência de subestimar as vazões calculadas. Dessa forma, o autor apontou que os resultados do modelo de Liazi *et al*. (1988) são mais restritivos, privilegiando a conservação dos recursos hídricos, o que poderia levar a conflitos entre usuários e os órgãos gestores dos recursos hídricos.

Isso posto, Wolff (2013) propôs adaptações ao modelo de Liazi *et al*. (1988) buscando corrigir as limitações identificadas e criou novo modelo.

No desenvolvimento deste projeto, após uma análise das alternativas disponíveis, optou-se por utilizar tanto o modelo proposto por Wolff (2013), disponível em http://www.leb.esalq.usp.br/leb/wolff/rv/, como o modelo de Liazi *et al.* (1988) para efeito de comparação das vazões regionalizadas.

4.6 Cálculo do balanço hídrico espacializado periódico

O cálculo do balanço hídrico espacializado para a área de estudo foi realizado a partir do uso do sensoriamento remoto, através da plataforma de acesso gratuito pela internet, denominada Google Earth Engine (GEE).

O balanço hídrico foi gerado segundo a seguinte equação:

$$R = P - ET – SR$$

em que:

R - recarga potencial das águas subterrâneas (mm.mês^{-1});

P - precipitação pluviométrica (mm.mês^{-1});

ET - evapotranspiração real (mm.mês^{-1}); e

SR - escoamento superficial (mm.mês-^{1}).

Para se obter o valor de R, correspondente ao cálculo do balanço hídrico, utilizou-se o método da programação e computação em nuvem (*Cloud computing*), sendo obtidos os dados de precipitação pluviométrica (P), evapotranspiração real (ET)

e escoamento superficial (SR) estimados por meio das bases hidroclimáticas *Famine Early Warning Systems Network* (FEWS NET), *Land Data Assimilation System* - FLDAS (McNally *et al.*, 2017; McNally NASA/GSFC/HSL, 2018) e *Monthly Climate and Climatic Water Balance for Global Terrestrial Surfaces, University of Idaho* - TERRACLIMATE (Abatzoglou *et al.*, 2018). O produto do FLDAS apresenta resolução espacial de 11132 m, enquanto que o TERRACLIMATE possui 4638,3 m, e ambos possuem resolução temporal mensal. As bases de dados utilizadas podem ser acessadas em: FLDAS e TERRACLIMATE, dentro da plataforma do GEE.

A equação do balanço hídrico foi aplicada na área de estudo para os produtos citados durante o período que abrangeu o início de do ano 2000 ao final do ano de 2022, sendo gerado um balanço hídrico espacializado acumulado para cada ano com resultado em milímetros (mm) com a média obtida de P, ET e SR mensal.

4.7 Cálculo das demandas hídricas de campo

O cálculo da demanda hídrica para a área de estudo foi realizado com base nos dados obtidos na etapa do cadastramento das UPAs, e constituem informações qualitativas, advindas das entrevistas com os agricultores, a partir das respostas obtidas sobre: tipos de bomba de captação de água, suas marcas/fabricantes, potência utilizadas, o tempo de irrigação, e estimativas do volume de água utilizada mensalmente informadas e outras observações realizadas em campo.

Com o uso das informações sobre as bombas para captação de água foram consultadas as especificações técnicas de vazão nominal para cada uma delas, sempre utilizando como premissa uma de coluna de água de um metro acima da bomba utilizada, o que foi observado em campo para a maioria das captações a fio d'água, sendo esses os dados sumarizados na **Tabela 2**

Tabela 2 - Informações sobre vazões máximas e mínimas para a captação de água de acordo com as especificações técnicas das bombas de acordo com a marca/fabricante e potência.

Potência da bomba	Marca/Fabricante	Vazão nominal máxima
800 W	Anauger	1,97 m³/h
900 W	Anauger	2,3 m³/h
1 HP	Ferrari	3,0 m³/h
2 HP	Schneider (weg)	22 m³/h
3 HP	Schneider (weg)	32,7 m³/h
5 HP	Schneider (weg)	37,4 m³/h
7,5 HP	Schneider (weg)	44,1 m³/h
10 HP	Schneider (weg)	49,3 m³/h
12,5 HP	Weg	75 m³/h
15 HP	Schneider (weg)	84,4 m³/h
20 HP	Schneider (weg)	92,6 m³/h
25 HP	Schneider (weg)	103 m³/h
30 HP	Schneider (weg)	103 m³/h
40 HP	WDM	83,7 m³/h
50 HP	Schneider (weg)	95,4 m³/h
60 HP	Schneider (weg)	35,7 m³/h

Fonte: consulta no Google nos websites das respectivas marcas das bombas, acessado em 2023.
Observações: W (Watts) e HP (cavalo-vapor).

Essa etapa também contou com uma ampla pesquisa bibliográfica para a obtenção de dados sobre dotação de rega para as culturas comumente cultivadas na área de estudo (alface, couve, brócolis, cenoura, entre outros) para uma estimativa em relação à necessidade de água para o plantio, considerando também a área irrigada informada de cada UPA.

As informações de dotação de rega consideradas a nível comparativo aos dados obtidos em trabalho de campo foram de 0,327 L/s/ha ou 143 m³/s determinadas pelo Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo - Síntese (DAEE, 2002), sendo esses valores aplicados para todas as UGRHIs do Estado de São Paulo.

Além disso, foi realizada comparação entre os dados calculados a partir das informações dos cadastros das UPAs com os valores calculados a partir de métodos de regionalização hidrológica, bem como com o cálculo do balanço hídrico espacializado.

As informações sobre as demandas hídricas encontradas a partir do cálculo realizado com os dados das bombas de captação de água foram georreferenciadas e são apresentadas especializadas em mapa, nos itens subsequentes deste documento.

5. SÍNTESE DA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

Este tópico aborda todo o alicerce teórico e a base de referências bibliográficas utilizadas para se compreender com detalhe as características da área de estudo.

5.1 Caracterização do Meio Físico

A caracterização do meio físico foi elaborada com base nas seguintes informações:

- Litologia: obtida a partir do Mapa Geológico da Região Metropolitana de São Paulo, elaborado na escala 1: 100.000 (Coutinho, 1980);
- Geomorfologia: compilada utilizando o mosaico da junção dos Mapas Geomorfológicos gerados para o projeto Cartas de Suscetibilidade aos Movimentos de Massa para os municípios da Região Metropolitana de São Paulo (IPT (2015); IPT, 2017a, b,c, e d; CPRM, 2018), elaborados em escala 1:25.000 e 1:50.000;
- Levantamento e georreferenciamento da base de dados com informações sobre os poços tubulares presentes nos municípios da área de estudo e, mais especificamente, na área de interesse para este projeto, com dados obtidos dos portais eletrônicos do SIAGAS e DAEE, consultados em agosto de 2021, bem como nos dados obtidos após o cadastramento dos poços presentes nas UPAs; e
- Pedologia: foi obtida a partir do Mapa Pedológico do Estado de São Paulo, escala 1:250.000 (Oliveira *et al*., 1999).

As informações acerca do Meio Físico constituem a sumarização de dados

obtidos em bases de universidades, centros de pesquisas e publicações científicas difundidas na internet.

5.1.1 Hidrogeologia

A área de estudo está inserida no leste da Bacia do Alto Tietê, em sua porção das cabeceiras do Rio Tietê e engloba parte da Área de Proteção e Recuperação de Mananciais Alto Tietê Cabeceiras (APRM- ATC). A área está contida na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos nº 6 (UGRHI 06), segundo a Lei 7663/91 (SÃO PAULO, 1991), que engloba os domínios da Bacia Sedimentar de São Paulo (1.452 km^2) e das rochas pré-cambrianas do embasamento cristalino (4.323 km^2) que a circundam. Assim, esse contexto geológico compreende o Sistema Aquífero Sedimentar (SAS) e o Sistema Aquífero Cristalino (SAC) (Conicelli, 2014; Hirata;Ferreira, 2001), conforme mostrado na **Figura 5**.

A recarga desses aquíferos ocorre de forma heterogênea em função dos diferentes usos do solo. Assim sendo, observa-se que na recarga uma quantidade de água ingressa no aquífero, seja naturalmente ou artificialmente, ao longo do tempo. Nas áreas de baixa ocupação urbana, mais permeáveis, predomina a recarga natural por chuvas; entretanto, nas áreas mais impermeabilizadas e de forte urbanização, as fugas das redes públicas de distribuição, coletora de esgotos e galerias pluviais podem representar um incremento de 50% da recarga dos aquíferos. Em ambos os aquíferos, os rios e as drenagens da bacia funcionam como área de descarga por meio dos fluxos de base (FABHAT, 2016; Bertolo *et al*., 2015).

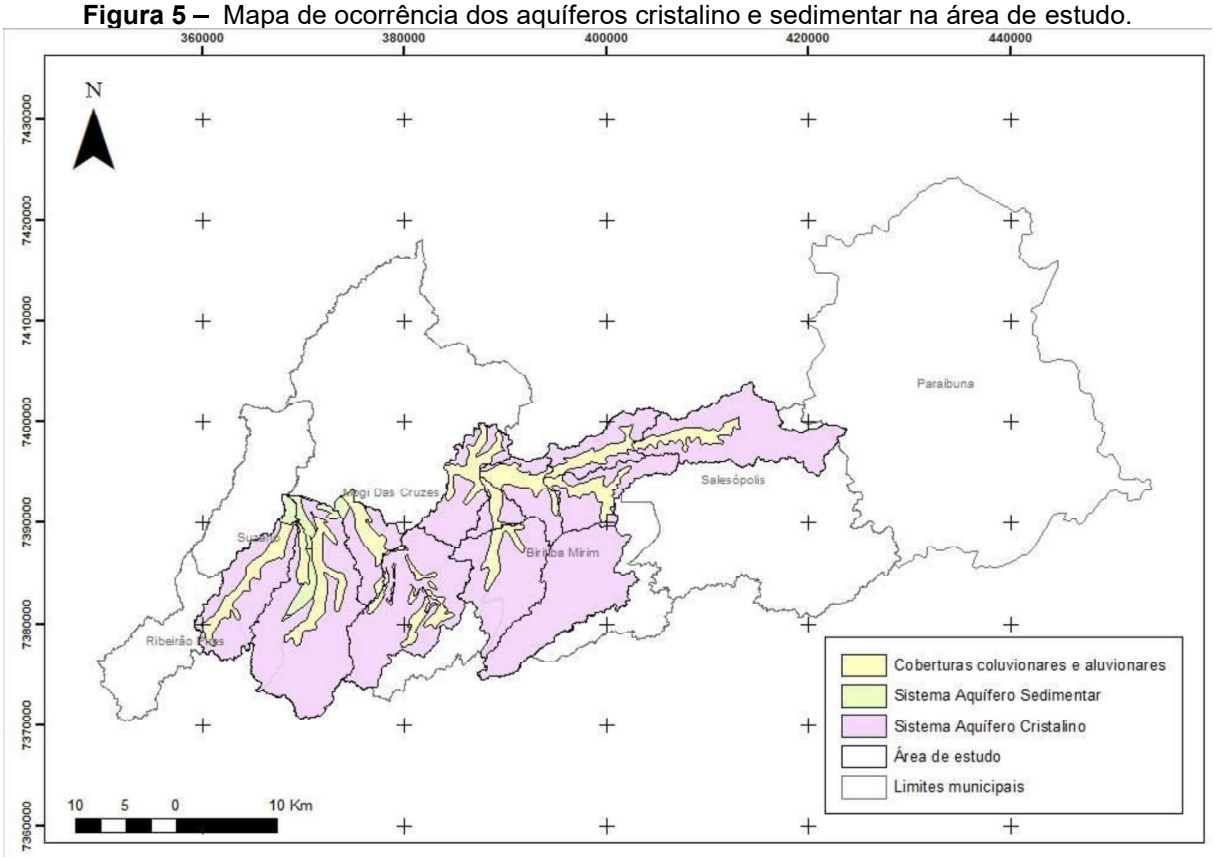
Segundo o Plano de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê existe grande dificuldade em estimar a recarga em áreas densamente urbanizadas (Fusp, 2009). Para a Sub-Bacia Alto Tietê/Cabeceiras contabilizou-se a recarga natural de 270 mm/ano, sendo para a zona urbanizada 105 mm/ano e para a recarga total, o valor de 375 mm/ano.

A disponibilidade hídrica subterrânea para consumo na RMSP é considerada, por muitos especialistas, como uma parcela de 50% do volume de recarga efetiva dos aquíferos, a fim de garantir o fluxo de base dos rios. Rebouças *et al.* (1994) calcularam

as reservas explotáveis em 25 m^3/s para os aquíferos da Bacia do Alto Tietê, enquanto Conicelli (2014) obteve valores de 30 m^3/s. Esses valores são estimativas e certamente são menores, pois há várias áreas da RMSP em que os aquíferos não são captados por situarem-se em Áreas de Preservação Permanente (APPs) e não ocupáveis, como as porções das serras do Mar e da Cantareira (Bertolo *et al.*, 2015).

As reservas renováveis anuais para a Sub-Bacia Alto Tietê/Cabeceiras correspondem a 717 mm^3/ano e a reserva reguladora, a 23 m^3/s. A partir das reservas reguladoras torna-se possível calcular as reservas explotáveis que representam 50% da recarga, ou seja, 11,5 m^3/s (Fusp, 2009).

Figura 5 – Mapa de ocorrência dos aquíferos cristalino e sedimentar na área de estudo.



Fonte: Adaptado de Convênio DAEE/UNESP (1984).

5.1.1.1 Características do Sistema Aquífero Sedimentar (SAS)

O Sistema Aquífero Sedimentar abrange de forma irregular uma área 1.000 km^2 , limitada pela Serra do Mar, ao sul, e pela Serra da Cantareira, norte e que compreende os municípios: Osasco, São Paulo, São Bernardo do Campo, Guarulhos, Itaquaquecetuba, Suzano e Mogi das Cruzes, cuja zona urbana abriga uma população de 13 milhões de habitantes (Iritani; Ezaki, 2014; Campos *et al*., 2002).

Esse aquífero caracteriza-se por intercalações de sedimentos, compreendendo camadas arenosas e argilosas, entremeadas por lentes de areia distribuídas irregularmente na porção central da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê e estão depositados sobre as rochas do Embasamento Cristalino, em ambiente predominantemente fluvial. Em algumas áreas restritas do aquífero ocorrem sedimentos argilosos depositados em ambiente lacustre. A espessura desse aquífero se mostra variável, com valor médio de 100 m, atingindo mais de 250 m em algumas regiões (Iritani; Ezaki, 2014).

Trata-se de um sistema aquífero livre a semiconfinado, de porosidade primária, e bastante heterogêneo. As rochas que compõem este Sistema pertencem ao Grupo Taubaté constituído da Formação Resende, na base, Formação Tremembé e Formação São Paulo, Formação Itaquaquecetuba e coberturas aluvionares e coluvionares, no topo (Conicelli, 2014; Rocha, 2005).

A Formação Resende constitui-se por arenitos, conglomerados, diamictitos e lamitos e pode alcançar mais de 200 m de espessura de sedimentos. A Formação Tremembé compõe-se por argilitos, folhelhos, margas e calcários dolomíticos, ocorre apenas em subsuperfície, em áreas restritas e pode atingir espessuras de até 60 m. Os depósitos da Formação São Paulo compreendem arenitos, argilitos, siltitos e argilitos conglomeráticos, apresentam carapaças ferruginosas. A Formação Itaquaquecetuba constitui-se de lamitos e brechas com espessuras que variam 20 a 130 m. Sotoposto a estes sedimentos e ocupando as planícies dos principais rios da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê, estendem-se as coberturas aluvionares e coluvionares quaternárias,

abrangendo linhas de seixos, horizontes argilo-arenosos, conglomerados e areias médias (Rocha, 2005; Takiya, 1997; Riccomini; Coimbra, 1992).

As vazões no SAS mostram-se relativamente baixas, sendo possível distinguir diferenças de acordo com as unidades estratigráficas. A Formação Resende apresenta uma vazão média 8,0 m^3/h, vazão específica média 0,5 m^3/h/m, transmissividade média 5,0 m^2/dia e espessura média 85 m. Na Formação São Paulo a vazão média compreende 7,0 m^3/h, vazão específica média 0,254 m^3/h/m, transmissividade média 1 m^2/h e a espessura média 89 m (Conicelli, 2014).

Os valores de transmissividade variam de 15 e 70 m^2/dia, segundo DAEE (1975). Os coeficientes de porosidade efetiva têm valor médio de 6 % (SABESP/CEPAS/IGc-USP, 1994; Campos *et al*., 2002).

A recarga no Aquífero São Paulo ocorre por infiltração de águas pluviais e das perdas da rede pública na área urbanizada. Além disso, algumas drenagens podem, também, contribuir para o aquífero. O mesmo ocorre, nas áreas onde não há rede de esgoto, as águas servidas infiltram incrementando a recarga do aquífero. As áreas de descarga naturais desse aquífero se dão principalmente nos rios e represas (Conicelli, 2014).

Tendo em vista que esse aquífero ocorre na maior parte dos municípios da Região Metropolitana de São Paulo e que nessa área há alta concentração populacional e de atividades industriais e comerciais, um elevado perigo de poluição é verificado (Iritani; Ezaki, 2014).

As águas subterrâneas do Aquífero São Paulo são predominantemente bicarbonatadas cálcicas, com baixa salinidade e baixa concentração de sulfato. As condições naturais das águas do SAS são consideradas boas para consumo humano, com sólidos totais dissolvidos menores que 500 mg/L e apresenta restrições no que se refere a presença de fluoreto, ferro e manganês (Rocha, 2005; Campos *et al*., 2002).

Segundo Campos *et al*. (2002), a qualidade das águas subterrâneas é

ameaçada quando se considera a existência de fontes potenciais de poluição em locais vulneráveis. Para Hirata e Ferreira (2001) o SAS apresenta-se com vulnerabilidade natural à poluição não definida aplicando o método Foster e Hirata (1988), na porção leste da BAT.

As cargas poluidoras difusas são aquelas associadas às atividades agrícolas, pelo excesso de fertilizantes nitrogenados e agrotóxicos, e a ocupação urbana desprovidas de rede pública de esgoto. Os municípios de Salesópolis, Biritiba Mirim, Mogi das Cruzes e Suzano têm seus territórios ocupados por atividades com potencial de gerar carga de contaminação agrícola e de criação de animais (Conicelli, 2014).

Quanto às informações mais específicas da área de estudo selecionada, alguns trabalhos anteriores apresentaram dados de monitoramento no nível de água de algumas sondagens e piezômetros localizados nas proximidades do Reservatório Biritiba Mirim, nos limites entre os municípios de Biritiba Mirim e Mogi das Cruzes, bem como do Reservatório de Paraitinga, em Salesópolis. Esses monitoramentos ocorreram periodicamente entre os anos 1998 até 2000 e mostraram que o nível de água local (NA) no SAS, próximo a represa Biritiba Mirim, variou de 1,4 m a 9,95 metros, delimitado entre as cotas 759,10 a 779,60 m e variaram de 2,20 m até 23,73 m nas imediações da represa Paraitinga, sendo o NA relacionado às cotas topográficas entre 760,25 a 820,60 m (IPT, 2000a e 2000b).

O nível de água mais profundo no entorno do reservatório de Paraitinga pode ser interpretado devido ao relevo mais acidentado e a litologia relacionada ao terreno cristalino, representando o SAC mais profundo. IPT (2000a, 2000b) apontaram também a lacuna de dados sobre poços tubulares na região de interesse para este projeto. Foram monitorados 65 poços relacionados ao reservatório de Biritiba Mirim, sendo apenas 1 (um) poço tubular com profundidade de 37 metros e NA de 6,24 m de profundidade. O restante dos poços é do tipo cacimba, portanto, não foram apresentados dados de vazão que possam ser relevantes para este estudo. O mesmo ocorreu nas proximidades do reservatório Paraitinga, onde foram monitorados 27

poços, nenhum sendo tubular.

5.1.1.2 Características do Sistema Aquífero Cristalino

O Sistema Aquífero Cristalino (SAC) caracteriza-se como um aquífero fraturado e possui extensão regional. As rochas desse aquífero afloram na porção leste do território paulista, em área de 53.400 km^2, abrangendo os municípios como Campos do Jordão, Águas de Lindóia, Jundiaí, a Região Metropolitana de São Paulo e alcança o litoral (Iritani; Ezaki, 2014).

O SAC é composto por rochas de origem ígnea e metamórfica que se estendem para o oeste do Estado. A composição litológica compreende granitos, gnaisses, xistos, quartzitos, migmatitos, micaxistos e suítes granitoides. Esse sistema aquífero pode ser dividido em duas zonas aquíferas, sendo a primeira o manto de alteração e a segunda, a rocha fraturada.

O manto de alteração se forma através do intemperismo da rocha sã exposta por um longo tempo, em especial, em áreas úmidas. Assim, o manto atua como um aquífero de porosidade granular e ocorre de forma livre, com espessuras médias entre 30 m e 40 m. No interior da área de estudo, o IPT (2000a, 2000b) delimitou a espessura média do manto de intemperismo do SAC nas proximidades dos reservatórios de Biritiba Mirim e Paraitinga, sendo que suas profundidades podem variar de 40 m a 120 m, com valores médios de 80 m.

Segundo Conicelli (2014) as características hidráulicas da porção intemperizada do SAC mostra a condutividade hidráulica em função do nível do perfil de alteração da rocha, sendo a variação muito baixa (1x10^{-6} e 1x10^{-7} m/s), no terço superior do perfil de alteração, a muito alta (1x10^{-3} e 1x10^{-4} m/s), na zona de transição, entre a rocha relativamente alterada e a rocha sã. Valores de porosidade total e efetiva são reportados em vários trabalhos e encontram-se entre 0,05 e 0,15.

Na zona aquífera das rochas cristalinas a água subterrânea percola estruturas existentes de forma descontínua, através da rede de fraturas e outras descontinuidades das rochas, as quais são conectadas hidraulicamente (Conicelli, 2014; Hirata; Ferreira,

2001; Neves *et al*., 2006; Roque *et al*., 2018). A produtividade desse aquífero é baixa e bastante variável, e está condicionada à presença de fraturas abertas (Rocha, 2005; Iritani; Ezaki, 2014; Fernandes *et al*., 2016). Esse aquífero apresenta duas unidades litológicas com comportamentos hidráulicos distintos: a primeira formada por rochas granitoides; e a segunda por rochas metassedimentares (Hirata; Ferreira, 2001), sendo a segunda relacionada à poços com melhores vazões.

A vazão média geral observada para o SAC é de 11,7 m³/h, mas existem variações de produtividade dependendo da litologia dos aquíferos (FABHAT, 2016). Para as rochas granitóides e rochas metamórficas as vazões médias são, respectivamente, de 9,1 m³/h e de 17,5 m³/h e as medianas da capacidade específica são de 0,1 m³/h/m e 0,3 m³/h/m (Hirata; Ferreira, 2001).

O SAC, aflora em locais da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) onde o relevo é mais acidentado e, também, ocorre sotoposto ao aquífero sedimentar SAS, o qual está situado nas áreas de planícies onde o relevo é mais suave. As áreas de ocorrência do aquífero sedimentar coincidem com as áreas de maior densidade populacional da RMSP, onde o mesmo é intensamente explorado. As vazões médias de todos os poços da RMSP, que explotam águas tanto do SAC quanto do SAS são próximas a 8 m^3/h e os poços apresentam profundidades mais comuns entre 150 e 200 m (Cobrape-JNS,2019; Bertolo *et al*. 2015).

De acordo com Stradioto *et al*. (2019) no SAC não se observam concentrações elevadas de nitrato na água e isto pode estar relacionado ao fato que água desse sistema aquífero é extraída de descontinuidades profundas; e ainda, observa-se que os poços de captação são revestidos na porção correspondente ao manto de alteração, condicionando que a provável água contaminada fique restrita às porções rasas e não seja extraída.

Observa-se ainda, um predomínio no aquífero de águas bicarbonatadas cálcicas e mistas e, subordinamente, bicarbonatadas sódicas, condutividade elétrica varia entre 18 e 562 µS cm-1 e o pH entre 5 e 9,4 (Cetesb, 2016).

5.1.2 Geologia

O conhecimento geológico é fundamental para os estudos ora desenvolvidos, visto que a variação na natureza das litologias, suas estruturas e texturas influenciam nos processos do meio físico, bem como no arcabouço dos aquíferos fraturados e sedimentares, os quais são enfocadas neste projeto.

Muitos estudos abordam a importância do conhecimento das características geológicas locais para aumentar o sucesso na locação de poços tubulares. Dentre esses, Singhal e Gupta (2010) ressaltam que as litologias se consideradas em si podem não representar ampla influência na produtividade dos poços, entretanto, suas características reológicas influenciam no grau de fraturamento e na formação de diferentes tipos de manto de intemperismo.

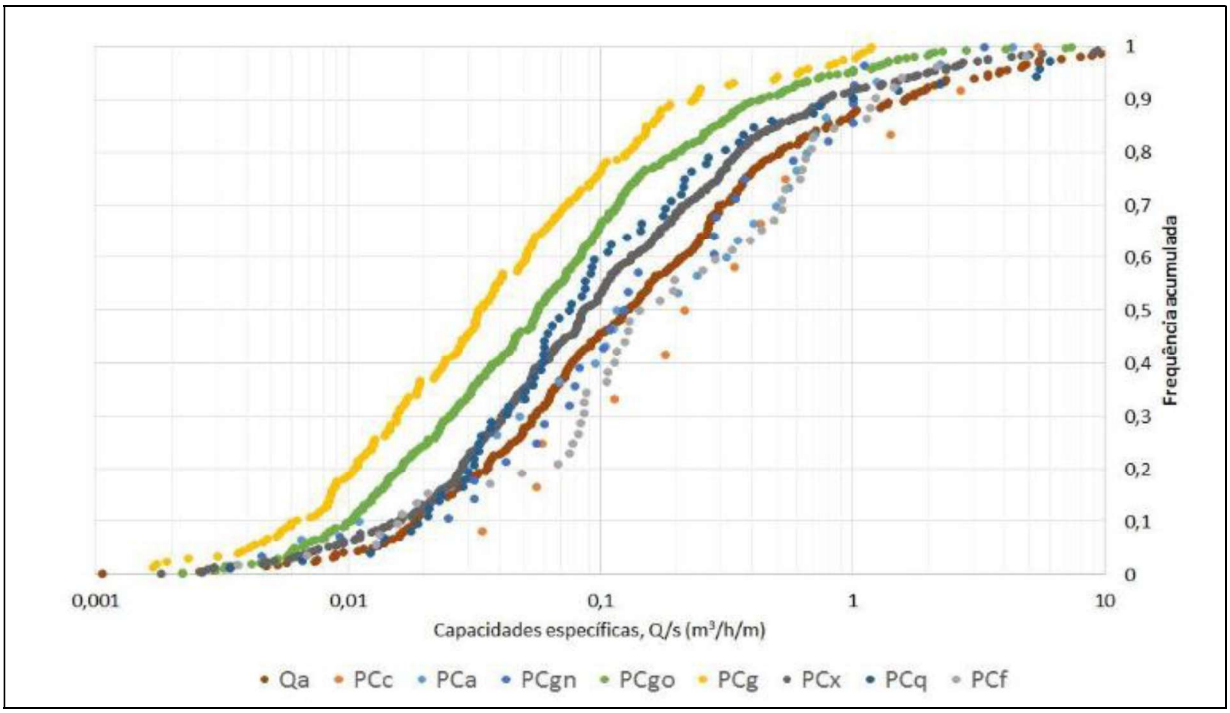
Em estudo realizado especificamente para a avaliação de critérios para locação de poços na área da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), Fernandes *et al* (2016) observaram que rochas metamórficas como gnaisses, xistos e filitos apresentam poços mais produtivos em comparação aos granitos maciços. Para evidenciar esse resultado o estudo compara as curvas de frequência acumulada que mostram a variação da capacidade específica dos poços por litologia (**Figura 6**). O gráfico mostra que os poços mais produtivos são locados, em ordem decrescente, nas litologias: rochas carbonáticas (0,28 m³/h/m); anfibolitos (0,16 m³/h/m); rochas cristalinas cobertas por sedimentos quaternários (0,13 m³/h/m); gnaisses (0,13 m³/h/m); xistos (0,09 m³/h/m); quartzitos (0,08 m³/h/m); granitos foliados (0,05 m³/h/m); e granitos maciços (0,03 m³/h/m).

As maiores vazões associadas às rochas metamórficas foram interpretadas como função da existência de maior densidade de descontinuidades dessas rochas, geradas possivelmente pela reativação de estruturas antigas (Fernandes *et al*., 2016).

Considerando esses fatores foram levantadas informações de detalhe para a delimitação dos aspectos geológicos regionais e locais da área de estudo, sendo utilizados, respectivamente, o Mapa Geológico do Estado de São Paulo elaborado em

escala 1:750.000 (Perrota *et.al.,* 2005) e o Mapa Geológico da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), elaborado na escala 1: 100.000 (Coutinho, 1980).

Figura 6 - Gráfico de frequência acumulada de capacidades específicas por litologia.



Observação: Em ordem decrescente de potencial (mediana entre parênteses): rochas carbonáticas (PCc, 0,28 m3/h/m); anfibolitos (PCa, 0,16 m3/h/m); flitos (PCf, 0,16 m3/h/m); rochas cristalinas cobertas por sedimentos quaternários (Qa, 0,13 m3/h/m); gnaisses (PCgn, 0,13 m3/h/m); xistos (PCx, 0,09 m3/h/m); quartzitos (PCq, 0,08 m3/h/m); granitos foliados (PCgo, 0,05 m3/h/m); granito maciços (PCg, 0,03 m3/h/m). Fonte: Fernandes *et al.* (2016).

5.1.2.1 Geologia Regional e Local

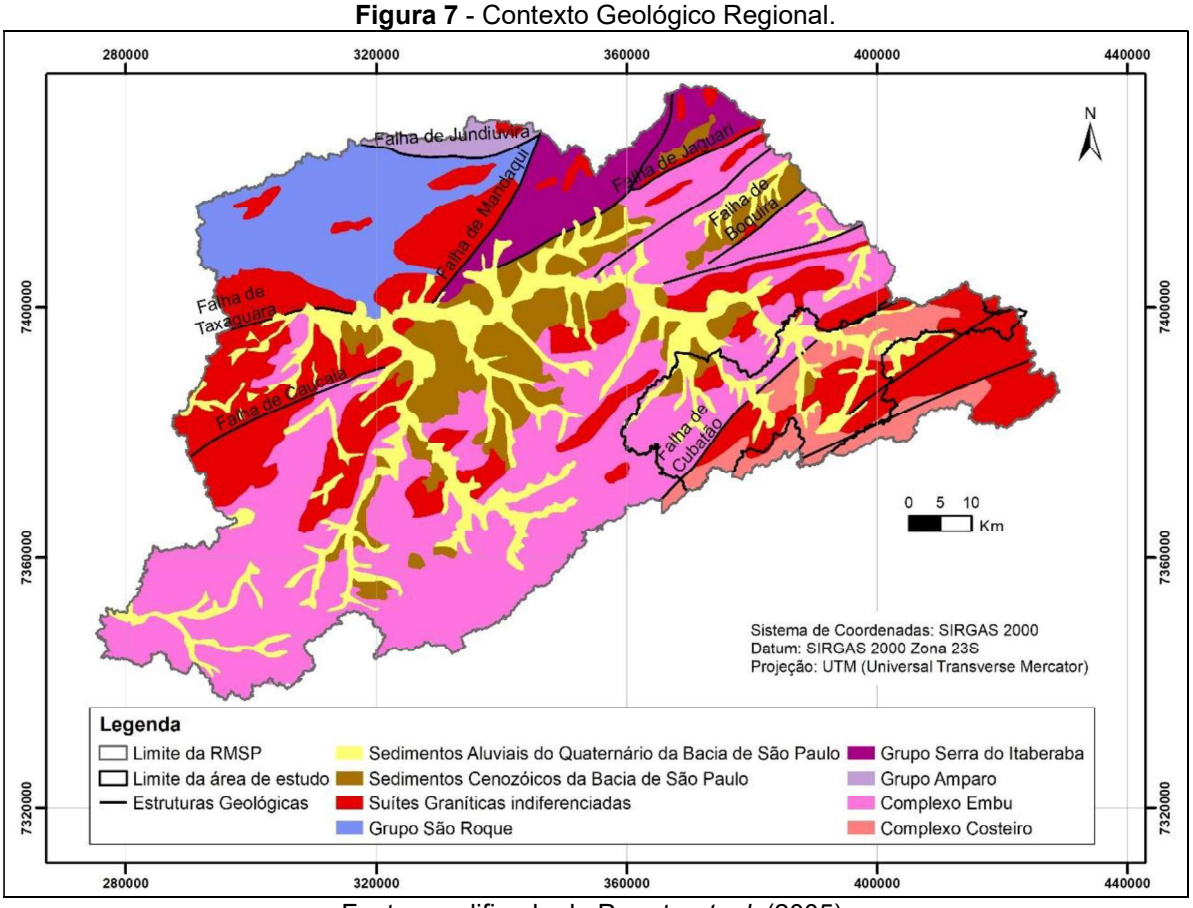
A área de estudo está inserida na Província Mantiqueira, em sua porção central (Heilbron *et al.,* 2004) na faixa de dobramentos denominada Cinturão Ribeira que compreende uma extensa faixa de terrenos cristalinos, dentre estes, os Terrenos pré-cambrianos Embu e Serra do Mar onde inserem-se os Complexos Embu e Costeiro, respectivamente, que afloram na área de estudo.

O embasamento cristalino apresenta diversas intrusões de corpos graníticos de idades Neoproterozóicos e é recoberto pelos sedimentos paleógenos e neógenos da Bacia Sedimentar de São Paulo, relacionados ao Rifteamento Continental do Sudeste

Brasileiro (Riccomini, 1989), além de coberturas aluvionares quaternárias, conforme **Figura 7** (Perrota *et al*., 2005).

O Terreno Embu em seu embasamento é caracterizado pelo Complexo Rio Capivari, composto por rochas arqueanas ortognaíssicas migmatíticas, seguidas pelo Complexo Embu, que abrange rochas metamórficas de médio a alto grau, como mica xistos, filitos, migmatitos e quartzitos (Hasui, 1975; Hasui; Sadowski, 1976).

Figura 7 - Contexto Geológico Regional.



Fonte: modificado de Perrota *et. al.* (2005).

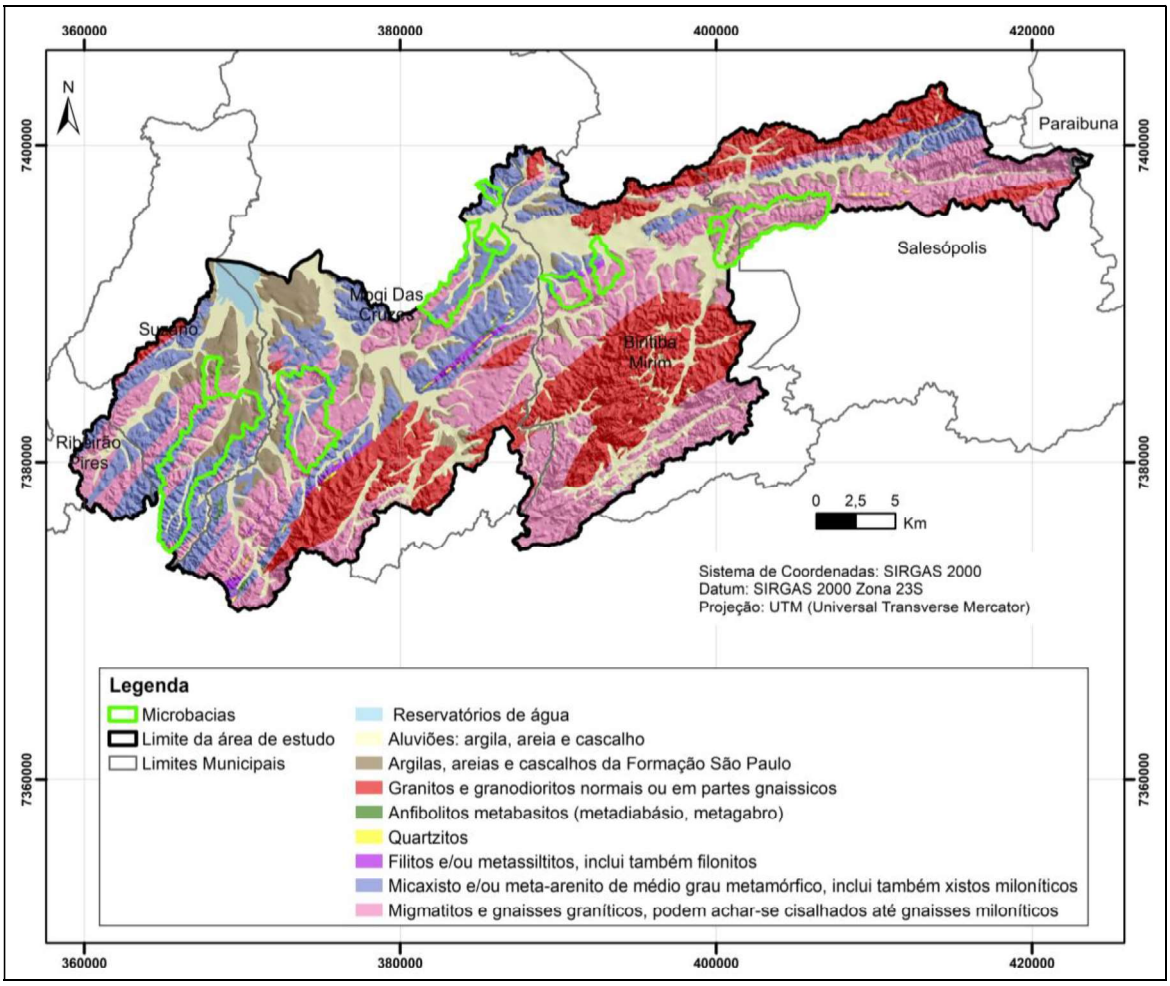
O Complexo Costeiro compõe o Terreno Serra do Mar, sendo constituído por migmatitos, gnaisses graníticos e biotita gnaisses e é limitado pela zona de cisalhamento de Cubatão, associada a um evento tectônico colisional entre 605 e 520 Ma. Essa zona de cisalhamento é profunda, subvertical e destral, orientada segundo as direções ENE a E-W e apresenta importante controle nos contatos das unidades

estratigráficas. Em seu contato ocorre uma importante faixa de rochas miloníticas (Perrota *et al*., 2005), bem como intrusões de rochas granitóides (Janasi *et al*., 2003).

A Bacia de São Paulo, inserida no Rift Continental do Sudeste do Brasil, apresenta uma estrutura hemi-graben basculada de direção NNW, contendo os sedimentos continentais do Grupo Taubaté e coberturas colúvio-aluviais quaternárias concentradas nas planícies de inundação do rio Tietê e de seus afluentes.

Em termos da geologia local, segundo o Mapa Geológico da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), elaborado em escala 1:100.000 (Coutinho, 1980), as litologias principais da área de estudo são representadas na **Figura 8**.

Figura 8 – Mapa Geológico da área de estudo.



Fonte: Coutinho (1980).

As rochas cristalinas do embasamento pré-cambriano ocupam a maior parte da área de estudo com presença majoritária de migmatitos (32,5 %) seguidos de granitos e gnaisses graníticos (19,9 %) e de micaxistos e filitos (17,4 %). Os sedimentos da Bacia de São Paulo também constituem uma porção significativa da geologia local, com os aluviões recobrindo 22,1 % da área. Ocorrem, ainda sedimentos argilosos da Formação São Paulo com 6,7 %.

Os migmatitos apresentam estrutura bandada, com a alternância de bandas com espessuras centimétricas a métricas. O solo de alteração dessas rochas tem granulometria bastante variada, mas comumente é silte-arenoso, podendo alcançar dezenas de metros de espessura. O solo superficial é de constituição argilo-arenosa, com espessura de até 3 m nos relevos suaves e de 0,5 m, nos terrenos acidentados (IPT, 2014). Podem ocorrer matacões imersos no solo de alteração ou em superfície.

Os granitos apresentam granulação média a grossa. São observadas sobre essas litologias solos de alteração de composição areno-siltosa ou argilo-siltosa, com espessura bastante variável, podendo atingir algumas dezenas de metros nos relevos suavizados e até não ocorrer nos mais acidentados. O solo superficial é argilo-arenoso, com espessura variando de cerca de 2 m, nos relevos mais suaves, até 0,5 m, nos locais acidentados.

Os gnaisses graníticos apresentam uma matriz fina a média e cristais de mica e feldspato orientados. O solo de alteração, de espessura bastante variada, preserva estruturação orientada, possui granulação mais fina e é mais micáceo que o solo dos granitos. Tanto nos granitos como nos gnaisses graníticos é comum a presença de blocos de rocha (matacões) imersos no solo de alteração e em superfície.

Os xistos apresentam foliação bem desenvolvida e textura predominantemente lepidoblástica e granoblástica com granulação fina a média. Os xistos apresentam o manto de intemperismo mais espesso e alterado que pode atingir algumas dezenas de metros nos relevos mais suavizados e de alguns metros nos relevos acidentados. O

solo superficial que cobre esse manto é argilo-siltoso a areno-siltoso prevalecendo espessuras entre 2 m e 3 m.

Os filitos apresentam granulação muito fina e são bastante micáceos com a foliação bem desenvolvida. Ocorrem associados aos xistos e apresentam manto de alteração com até dezenas de metros, nos relevos suavizados e alguns metros, nos acidentados. Os solos superficiais formados a partir desta litologia são siltosos com espessura média de até 1 m.

Em menor proporção ocorrem os quartzitos e anfibolitos. Os quartzitos ocorrem associados a um relevo bastante acidentado e constituem os topos de morros e serras, por apresentarem constituição mais resistente, erodindo mais lentamente ao longo do tempo geológico. Os anfibolitos ocorrem de forma muito localizada e não são expressivos na área de estudo.

Quanto às rochas e sedimentos relacionados à Bacia de São Paulo estão associados a área de ocorrência da Formação São Paulo. Em estudos anteriores do IPT (2000a, 2000b) foram realizadas sondagens manuais a trado nas proximidades dos reservatórios Biritiba Mirim, localizado nos limites entre os municípios de Biritiba Mirim e Mogi das Cruzes e Paraitinga, situado em Salesópolis. As sondagens foram rasas atingindo até 9,5 m sendo descrito um perfil de solo que segue a seguinte sequencia estratigráfica, do topo para a base: matéria orgânica nos primeiros 0,3 m, seguido por solo arenoso com lentes argilosas até 7,0 m e, subsequentemente, por nova camada arenosa até as profundidades finais das sondagens até 9,5 m.

Essa descrição é correlacionável com as informações bibliográficas sobre a Formação São Paulo, em que ocorre a predominância da granulometria argila. A Formação São Paulo também é bastante expressiva nas proximidades do reservatório de Taiaçupeba, no município de Suzano.

Os sedimentos quaternários que recobrem a Formação São Paulo, são caracterizados como depósitos aluvionares associados à dinâmica dos cursos d'água resultantes dos processos de erosão, transporte e deposição a partir de diversas

fontes. No topo da estratigrafia apresentam sedimentos argilosos e siltosos, com presença de matéria orgânica e restos vegetais, de cor escura e consistência mole. Sob esse sedimento ocorre camada de areia fina a média, argilosa a pouco argilosa, seguidas por camadas que podem apresentar até pedregulhos que configuram, na maior parte dos casos, a base do pacote aluvionar. A sequência inteira tem espessura variável, atingindo em média 6,0 m em planícies bem desenvolvidas, como ao longo do rio Tietê.

5.1.2.2 Características da Geologia estrutural

Este tópico será dividido em duas discussões principais: a caracterização das estruturas geológicas regionais, as quais influenciam na conformidade geral da orientação das falhas, fraturas, foliação e bandamento das rochas dos Complexos Embu e Costeiro e, por consequência, no comportamento hidrogeológico do SAC; e na análise dos lineamentos fotointerpretados, com enfoque na área de estudo, e principalmente, na área das microbacias.

Como já descrito anteriormente, o arcabouço geológico da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê apresenta várias estruturas geológicas importantes, como a Zona de Cisalhamento Cubatão, que atravessa a área de estudo, separando os Complexos Embu e Costeiro. A Zona de Cisalhamento Cubatão, com direções variando entre N30E e N70E com alto ângulo de mergulho, se estendem por 2000 km e sua formação é decorrente dos sucessivos eventos colisionais e distensivos da Província Mantiqueira. Sadowski (1991) descreve que a Zona de Cisalhamento Cubatão apresentou duas fases de movimentação: a primeira é decorrente de esforço compressivo horizontal entre as direções N60 e N100, vinculado à colisão continental e tem caráter dúctil destral; e a segunda é resultante da reativação das estruturas antigas durante o evento de separação continental entre a África e a América do Sul e é rúptil sinistral.

A deformação rúptil, relacionada a segunda fase, foi gerada pelo evento tectônico que originou o Rift Continental do Sudeste do Brasil (RCSB), correlacionado à

origem da Bacia da São Paulo, na área de estudo, e das Bacias de Resende e Taubaté. A formação da Bacia de São Paulo foi descrita por Riccomini (1989) e apresentou quatro fases. A primeira fase de caráter extensional de direção NNW-SSE está relacionada à deposição das Formações São Paulo e Resende. A segunda fase seria responsável por separar as Bacias de São Paulo e Taubaté através de um evento de transcorrência sinistral. A terceira fase é caracterizada por uma transcorrência destral, durante o Pleistoceno Superior. Por fim, a última fase, neotectônica, apresentou caráter extensional de direção NW (WNW) – SE (ESE), afetando as coberturas pleistocênicas.

Coutinho (1980) no mapa geológico da RMSP destacou que os bandamentos e foliações das rochas metamórficas pré-cambrianas do Complexo Embu possuem direção geral NE-SW com elevados ângulos de mergulho, preferencialmente no sentido N70E. Já no Complexo Costeiro, o autor destaca que estas estruturas rumam em média para N65E.

Em estudos anteriores, na área da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) foi feita correlação entre as estruturas geológicas observadas tanto em escala regional, quanto local, com as características de produtividade dos poços tubulares instalados no Sistema Aquífero Cristalino (SAC), utilizando técnicas de análise dos lineamentos (Fernandes *et al.,* 2016; Fiume, 2013; Christofolletti, 2020).

Christoffoletti (2020) realizou um levantamento direcionado para a avaliação do potencial hidrogeológico do SAC na área da RMSP, com base no detalhamento das características estruturais de todos os locais estudados, tanto com o levantamento bibliográfico de outros trabalhos realizados na região, quanto com a classificação estrutural de detalhe em pedreiras. O autor indicou que as direções originadas em evento extensional com σ3 NS a NNW, são mais correlacionáveis com a formação de fraturas potencialmente mais transmissivas, sendo muito provavelmente associado com a fase de instalação do Rift Continental do Sudeste do Brasil.

O citado autor apontou que, na pedreira Embu-Itapeti em Mogi das Cruzes, a mais próxima da área de estudo, localizada a 12 km a norte, se destacam seis famílias de fraturas: família 1 (131/84), família 2 (240/89), família 3 (030/15), família 4 (182/83), família 5 (060/47) e família 6 (206/19). Nessa pedreira, Chritotofolletti (2020) destacou que foi observada intensa alteração em algumas estruturas da família 1 e presença de fluxo de água na família 2. Dessa forma, considerou a locação de poços próximos a lineamentos de direção N88W (F4), N30W (F2) e N41E (F1), com maior possibilidade de boas produtividades.

Embora esse seja o dado de detalhe mais próximo da área estudada, não se pode correlacionar por completo as informações obtidas na pedreira Embu-Itapi com as estruturas observadas na área de estudo, uma vez que Christofolletti (2020) apontou o quanto as características estruturais da RMSP podem ser heterogêneas. Considerando essas questões, os lineamentos traçados por meio de fotointerpretações, no presente projeto não visam a execução de correlação com os dados do estudo supracitado.

5.1.3 Geomorfologia

Os compartimentos Geomorfológicos são formados a partir de fatores endógenos e exógenos. Os fatores endógenos se relacionam com a história geotectônica capaz de gerar os desníveis naturais do terreno como as montanhas, serras, escarpas e depressões. Os fatores exógenos são responsáveis por esculpir as formas de relevo ao longo do tempo geológico sendo associados aos vários agentes intempéricos, como a água, vento e o gelo.

Considerando esses fatores, os compartimentos geomorfológicos e unidades de relevo da área de estudo serão explicados a partir de sua história geotectônica, sua relação com o fluxo de água subterrânea e superficial, áreas de recarga dos aquíferos, bem como a estruturação das bacias hidrográficas locais. Parâmetros como declividade das encostas, amplitudes locais, variações topográficas e curvatura são utilizados para a diferenciação das classes de relevo e compreensão da atuação dos processos de erosão e deposição nos terrenos.

Com a finalidade de se compreender a influência dos compartimentos geomorfológicos no fluxo de água subterrânea tornou-se necessário um maior detalhamento das características de relevo da área de estudo, uma vez que diversos estudos indicam que a produtividade de poços tubulares pode variar, considerando a porção do relevo em que foram locados.

Moore *et al.* (2002) e Fernandes e.Rudolph (2001) indicaram que os poços perfurados próximos aos vales de encostas podem apresentar produtividade superior àqueles perfurados em topos ou vertentes. Fernandes (2008) avalia que este fato pode estar relacionado aos níveis estáticos ali se posicionarem mais próximos à superfície e pela associação mais frequente à lineamentos.

Knopman e Hollyday (1996) buscando compreender e quantificar a influência de cada parâmetro físico (topografia, litologia, características estruturais) na produtividade de 4391 poços locados em maciços cristalinos fraturados concluíram que ao relevo se atribuí 7% das variações na produção de poços, sendo um fator menos influente na locação de poços que a litologia.

Outro estudo, constata que tanto os vales como planícies, são interessantes para a locação de poços devido a maior associação com mantos de intemperismo mais espessos (Henriksen,1995), bem como a presença de aquíferos sedimentares formados nas planícies fluviais. Esses locais são também mais favoráveis à recarga do aquífero por drenagens e lagos e pela chuva.

Henriksen (1995) avaliou cerca de 760 poços perfurados em rochas ígneas e metamórficas pré-cambrianas e concluiu, após análise estatística, que poços locados em fundos de vale e em planícies mostraram-se mais produtivos.

5.1.3.1 Contexto Geomorfológico Regional

Regionalmente a área de estudo localiza-se na Unidade Morfoestrutural do Cinturão Orogênico do Atlântico, a qual abrange o Planalto Atlântico, mais

especificamente o compartimento do Planalto Paulistano/Alto Tietê que envolve a maior porção da RMSP.

O Planalto Atlântico é constituído predominantemente por rochas cristalinas pré-cambrianas, com intrusivas básicas e alcalinas mesozoicas a cenozoicas. Representa geomorfologicamente uma região de terras altas e abrange também as coberturas sedimentares das bacias de São Paulo e Taubaté (IPT, 1981). O Planalto foi formado durante uma sucessão de eventos geotectônicos orogênicos no decorrer do Proterozoico, sucedidos pela reativação de estruturas antigas durante o cenozóico, com a abertura do Rift Continental do Sudeste Brasileiro (Riccomini, 1989), responsável por originar as principais bacias regionais.

O Planalto Paulistano faz divisa a sul de forma brusca com as escarpas da Serra do Mar, que constitui importante marcador geomorfológico. As escarpas da Serra são um divisor natural de águas que condicionam o Rio Tietê a fluir em sentido inverso ao mar, atravessando o estado de sudeste a noroeste até desaguar no lago formado pela barragem de Jupiá, no Rio Paraná.

O Planalto Paulistano é subdividido nas subzonas: Bacia Sedimentar de São Paulo, em sua porção central; e na Morraria do Embu que circunda a Bacia Sedimentar a oeste, sul e leste. Em geral, apresenta relevo suavizado com morros e espigões divisores com alturas modestas e altitudes médias entre 715 m e 900 m (IPT, 1981), exceto nas porções onde afloram as Formação São Paulo e Formação Resende as quais apresentam formas de relevo de colinas e de patamares aplainados, onde há maior ocorrência de processos denudacionais.

A Bacia Sedimentar de São Paulo ocorre em áreas situadas ao longo do rio Tietê e de seus principais afluentes, que se localizam na Unidade de Relevo Regional das Planícies Fluviais, constituída por sedimentos aluviais e planícies aluvionares, com declividades inferiores a 5 %. No interior dessa unidade ocorre o Sistema Aquífero Sedimentar (SAS), e também, estão inseridos os cinco reservatórios de água do Sistema de Produção do Alto Tietê (SPAT), de interesse para este estudo. A

conformidade plana do relevo das Planícies Fluviais favorece o uso e ocupação do solo predominantemente de produção agrícola e hortifrutigranjeira, sendo este compartimento importante também para a recarga dos aquíferos principalmente nas colinas com topos aplainados.

A Morraria de Embu, que circunda a Bacia de São Paulo, é caracterizada pela presença de morros, montanhas e serras, com vales encaixados e planícies fluviais estreitas e descontínuas, sustentados por rochas do complexo cristalino. Apresenta altitudes mais elevadas e vertentes mais acentuadas, com drenagens de padrão dendrítico e trechos subordinados às estruturas geológicas, sendo observada elevada densidade de drenagens e uma zona com vales entalhados com estruturas de riacho fenda, relacionados a uma forte atividade erosiva (IPT/Emplasa, 1990), onde está associado o Sistema Aquífero Cristalino (SAC), da área de estudo. Nessa subzona prevalece a configuração de morros médios e altos de topos convexos, com altimetrias variando entre 800 e 1.000 m, e declividades entre 10% e 20%.

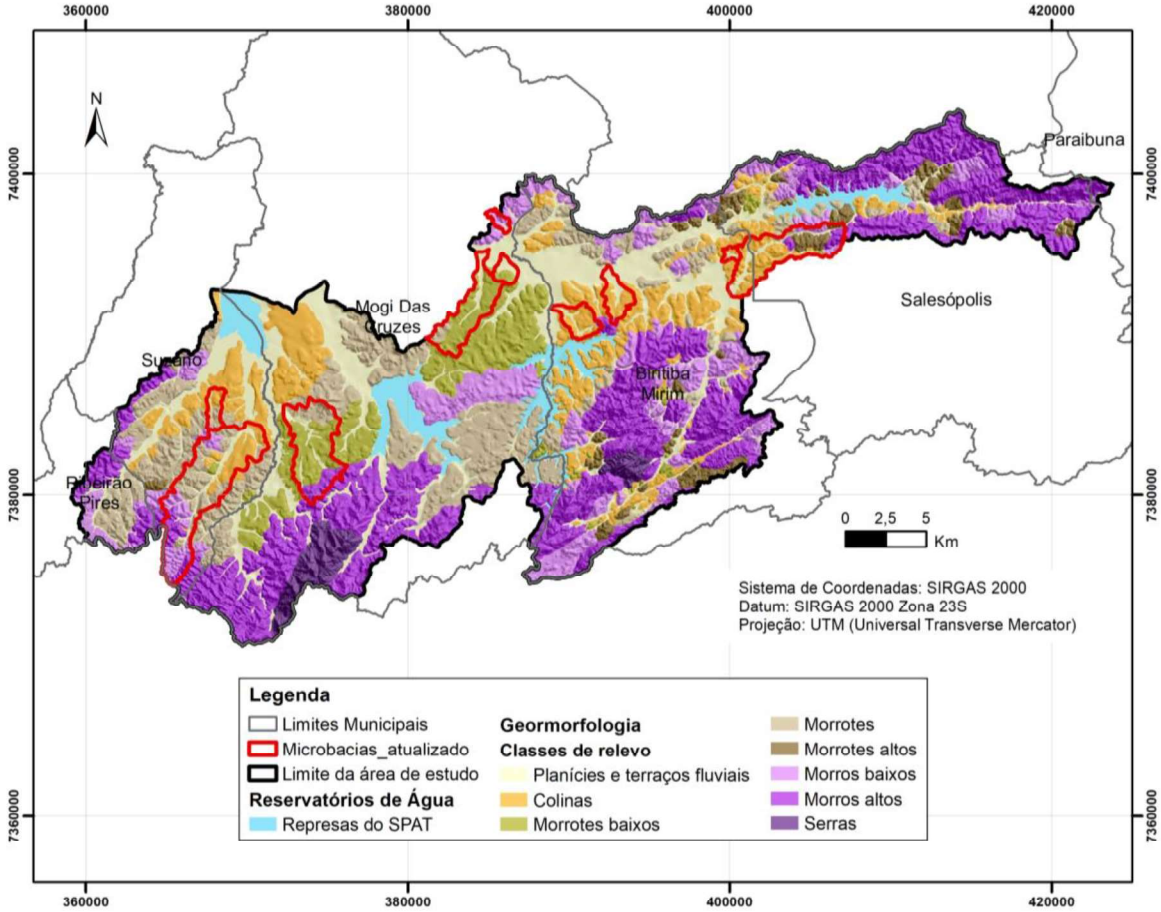
5.1.3.2 Contexto Geomorfológico Local

A compartimentação geomorfológica local foi descrita de acordo com os mapas de unidades de relevo gerados para as Cartas de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações, em escala 1:25.000 e 1:50.000 dos municípios contidos na área de estudo. A metodologia para elaboração desses mapas foi adaptada de IPT/Emplasa (1990), e é descrita na nota técnica explicativa de Bitar *et al.* (2014). Essa metodologia considerou as informações de declividade, topografia, características geológicas locais e linhas de drenagem para definir as classes do relevo.

A área de estudo apresenta predominantemente o relevo de Morrotes em sua porção central e Morros Altos à sul e leste, seguido pela presença de planícies e terraços fluviais, colinas e em menor proporção, as Serras. A topografia da área varia entre os valores de altimetria de 750 m e 1175 m e declividades de 0 a 5 % nas

planícies, até 60 % nos Morros Altos e Serras. O mapa das unidades de relevo é apresentado na **Figura 9**, sendo essas unidades descritas a seguir.

Figura 9 - Mapa Geomorfológico da área de estudo.



Fonte: Cartas de Suscetibilidade à Movimentos Gravitacionais de Massa e a Inundações elaboradas por IPT (2015, 2017a, 2017b, 2017c, 2017d) e CPRM (2018).

5.1.4 Solos

A área de estudo está inserida no Cinturão Verde de São Paulo, sendo uma das principais produtoras de hortaliças, frutas e vegetais para o abastecimento da grande São Paulo. Considerando esse contexto, é de grande importância o conhecimento sobre as características do solo para o planejamento agrícola e, também, para a compreensão das características dos aquíferos locais. Dessa forma, este tópico

apresentará um detalhamento das informações pedológicas obtidas acerca da área de interesse, com enfoque nas microbacias selecionadas para a pesquisa.

Os solos são produto de desagregação e de decomposição das rochas em função do clima, relevo, organismos vivos e tempo e seu aproveitamento agrícola é de grande importância. Entretanto, os processos desenvolvidos em sua exploração devem ser planejados e monitorados com frequência, para evitar a erosão e contaminação tanto do solo como da água.

Os solos predominantes na área de estudo são rasos, em geral, com profundidades médias menores que 1,5 m (IPT, 2000b). Apresentam horizonte C silte arenoso com 75% das partículas correspondentes à fração siltosa (0,002 a 0,05 mm), e representa o manto de intemperismo das rochas do embasamento cristalino. As partículas de silte são menos porosas que as areias, mas ainda assim são um pouco permeáveis, o que permite nessas porções a recarga do aquífero fraturado local, mas também facilita a ocorrência de processos erosivos.

A classificação pedológica da área foi descrita com base no trabalho de Oliveira *et al.* (1999), referente ao Mapa Pedológico do Estado de São Paulo, escala 1:250.000, que apresenta uma distribuição regional dos tipos de solo. Ressalta-se que a classificação apresentada é de caráter regional e deve ser considerada como orientativa, não excluindo a necessidade de estudos em escala de detalhe, quando necessário.

No interior da área de estudo ocorrem quatro tipos principais de solos: Cambissolos (divididos em quatro subtipos: CX1; CX2, CX10 e CX11); Latossolos (divididos em dois subtipos: LVA14 e LVA19); Organossolo (OY1); e Argissolos (também divididos em subtipos: PVA19, PVA23, PVA25 e PVA45). A distribuição espacial das unidades pedológicas é apresentada na **Figura 10**.

Os Cambissolos são solos predominantes na área de estudo, e ocorrem em maior proporção na área sul APRM-ATC. São solos caracterizados por horizontes A e B de pouca espessura com textura argilosa e geralmente estão relacionados a relevo

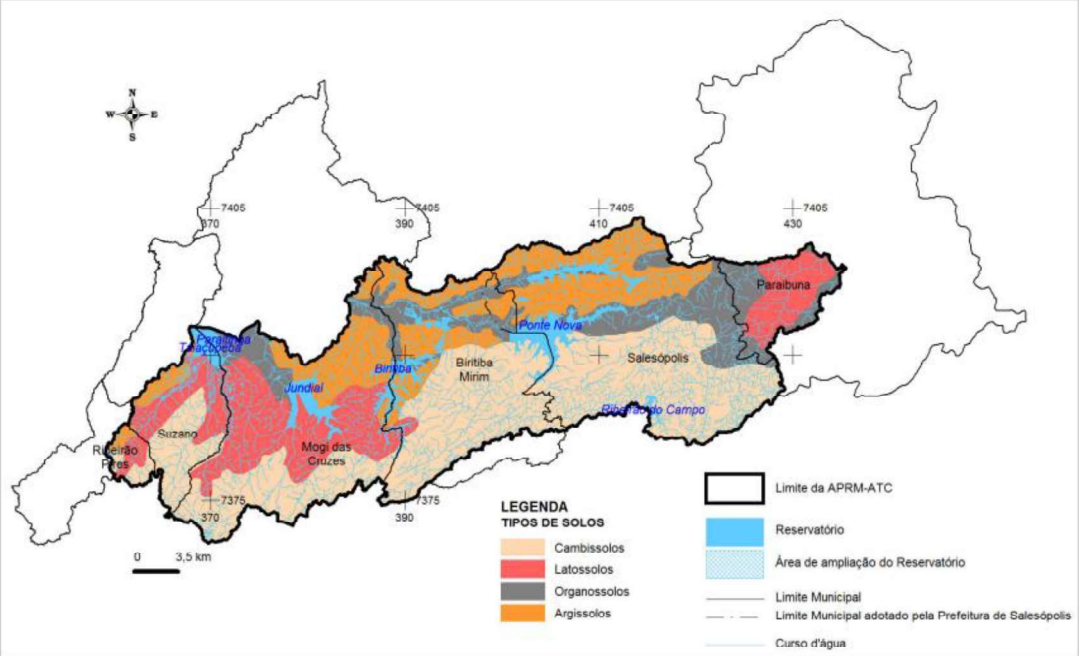
fortemente ondulado. É comum nessa associação a ocorrência de Neossolos Litólicos e afloramentos rochosos (IPT, 2014).

O grupo dos Argissolos, ocorrem principalmente na porção norte da APRM-ATC e são caracterizados por uma variação na textura entre os horizontes A, mais arenoso, e B, argiloso, constituindo dessa forma, contraste de condutividade hidráulica. Embora sejam bastante permeáveis no horizonte A, não representam os solos mais eficientes para a recarga dos aquíferos, uma vez que são muito suscetíveis a processos de erosão e formação de boçorocas (IPT, 2014).

A classe dos Latossolos (LVA) está localizada principalmente nos municípios de Mogi das Cruzes e Suzano e está relacionada a relevos menos acidentados. Os solos são constituídos por material mineral, apresentando horizonte B latossólico precedido de qualquer tipo de horizonte A, com mais que 150 cm de espessura.

Os Organossolos, compreendendo solos orgânicos, são representados na área de estudo pela associação entre Organossolos Mésicos ou Háplicos Distróficos com Gleissolos Melanozêmicos A proeminente com Gleissolos Háplicos. Compreendem solos minerais hidromórficos de coloração acinzentada, uma vez que se encontram permanente ou periodicamente saturados por água.

Figura 10 - Mapa pedológico da APRM- ATC.



Fonte: Oliveira *et al.* (1999), imagem obtida de IPT (2014).

5.1.5 Capacidade de uso do solo

A capacidade de uso do solo corresponde a uma classificação técnica que agrupa tipos de solos em classes homogêneas, definida em virtude das características do meio físico. O método para definição das classes de capacidade de uso foi elaborado por Lepsch *et al.* (1991) e considera uma avaliação do grau de limitação em comparação com condições ideais, determinando maiores restrições ao uso do solo à medida que as condições avaliadas se afastam do ideal. São definos três tipos principais de classes de uso do solo:

- As terras que não apresentam restrições especiais ou práticas especiais para cultivo;
- As que apresentam algumas restrições moderadas para cultivo e;
- As que apresentam severas restrições de uso para cultivo e esta, apresenta uma classificação diferente, dividindo as terras em três categorias:
  - próprias para lavouras anuais ou perenes e/ou reflorestamento e vida silvestre;

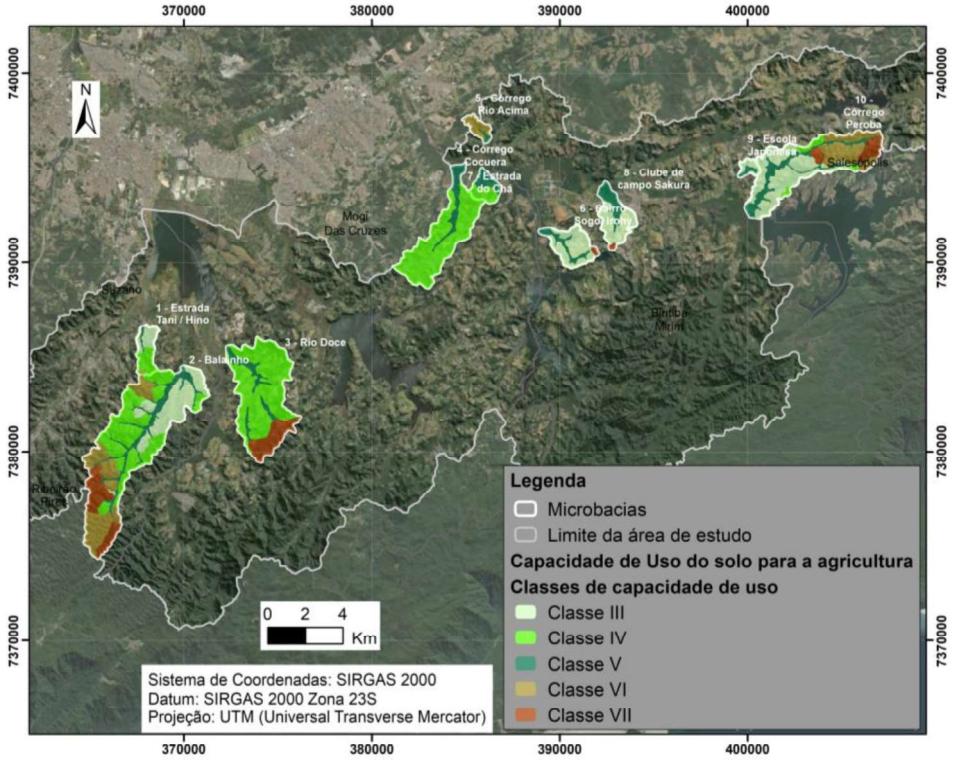
- impróprias para lavouras, mas apropriadas ao pastoreio e/ou reflorestamento e vida silvestre e;

- impróprias para lavoura, pastoreio e silvicultura, porém apropriadas para proteção da fauna, da flora, recreação ou armazenamento de água.

Para a definição das classes de capacidade de uso do solo dentro da área de estudo, foram utilizadas as informações sobre relevo, advindos do mapa geomorfológico da área de estudo, correspondente à **Figura 9** do item 5.1.4 Geomorfologia, bem como as informações pedológicas, descritas no item 5.1.5 Solos, na **Figura 10** que apresenta o mapa pedológico da área de estudo. A **Figura 11** apresenta o resultado da análise de capacidade de uso do solo classificando as classes de uso para cada microbacia da área de estudo.

A partir da correlação dessas informações foram descritas as classes de capacidade de uso da **Tabela 3**.

Figura 11 – Classes de capacidade de uso do solo nas microbacias da área de estudo.



Fonte: Elaborado neste projeto - Empreendimento CBH-AT 2020-AT_COB-117. com base na metodologia proposta por LEPSCH *et al.* (1991).

Tabela 3 - Classes de capacidade de uso da terra nas microbacias da área de estudo.

Microbacia	Relevo/Geomorfologia	Solos/Pedologia	Classe de capacidade de uso do solo
1- Estrada Tani/Hino	Colinas	Cambissolos e Latossolos	III
2 - Córrego Balainho	Colinas e Planícies	Cambissolos e Latossolos	III e V
3 - Rio Doce	Morrotes Baixos e Morrotes	Latossolo	VI
4 - Cocuera	Morrotes Baixos e Planícies e Terraços Fluviais	Organossolos e Argissolos	IV,V e VI
5 - Rio Acima	Morros Baixos	Argissolos	VI
6 - Bairro Sogo/Irohy	Colinas	Argissolos e Organossolos	III
7 - Estrada do Chá	Morrotes Baixos	Argissolos e Organossolos	IV e VI
8 - Clube de Campo Sakura	Colinas e Planícies e Terraços Fluviais	Argissolos e Organossolos	III e V
9 - Escola Japonesa	Colinas	Argissolos	III
10 - Córrego Peróba	Colinas, Morrotes Altos e Morros Altos	Argissolos e Organossolos	III, VI e VII

Fonte: Elaborado neste projeto - Empreendimento CBH-AT 2020-AT_COB-117., adaptado de IPT (2000c).

Descrição sobre as características de cada classe de capacidade de uso do solo:

- Classe III - Terras próprias para o desenvolvimento de culturas anuais dispostas em relevo de colinas com declividade menor que 12%. Necessitam de práticas desde simples até complexas de conservação e melhoramento do solo, tais como plantio em nível, rotação de culturas, terraceamento, adubação e calagem;
- Classe IV – Correspondem às terras com declividade entre 12% e 30%, por essa razão apresentam limitações severas ao cultivo intensivo de culturas anuais, sendo mais apropriadas para o desenvolvimento de plantas perenes que protegem o solo da erosão, tal como pastagens associadas a práticas de conservação do solo (controle de pisoteio e terraceamento);
- Classe V – São terras com predomínio de solos aluviais e/ou hidromórficos, praticamente planas e livres de erosão, sujeitas à inundação, o que as torna impróprias para o desenvolvimento agrícola. Situam-se nas várzeas. Se devidamente drenadas, são altamente potenciais para o estabelecimento de atividades agrícoas, principalmente a horticultura.

- Classe VI – correspondem a terrenos de relevo muito acidentado, com predomínio de declividades em torno de 30%, o que os torna altamente suscetíveis aos processos de degradação do solo. São impróprias para culturas anuais, sendo indicadas para pastagens e reflorestamentos. Os problemas de conservação do solo, considerando o uso indicado, são resolvidos com práticas moderadas de conservação.
- Classe VII - corresponde às terras situadas em relevo de morros altos, com predomínio de declividade maoires que 30%. Se for retirada a cobertura vegetal, apresentam alto risco aos processos interpéricos. São indicadas para reflorestamento e apresentam severas limitações para pastagens.

5.1.6 Aspectos climáticos

A área de estudo apresenta um clima subtropical úmido, com características de tropical de altitude. Essa região é influenciada pela proximidade com a Serra do Mar, que contribui para a formação de chuvas intensas e frequentes, especialmente no verão, e para a ocorrência de temperaturas mais amenas.

Na região leste do Estado de São Paulo, os eventos de seca têm diferentes influências climáticas dependendo da estação do ano, sendo tanto de circulação atmosférica, quanto de anomalias de temperatura de superfície dos oceanos atlântico e pacífico. Gozzo *et al.* (2021) avaliaram alguns índices climáticos que demonstraram maior influência em eventos de seca, nas estações do outono, com anomalias positivas no Atlântico Tropical Sul enfraquecendo a atuação do Anticiclone Subtropical, ocasionando menores umidades.

5.1.6.1 Pluviosidade

Os comportamentos pluviométricos nas sub-bacia Hidrográfica do Alto Tietê Cabeceiras são apresentados nos mapas das isoietas com dados de precipitação, obtidos para um determinado período de tempo, a partir dos dados de chuva.

As isoietas foram estabelecidas com base nos dados de precipitação das estações pluviométricas operadas pelo DAEE, localizadas na área de estudo e em sua vizinhança. A análise estatística foi conduzida apenas com dados consistidos, ou seja, foram considerados apenas anos completos, sem lacunas e foram incluídos apenas os postos com séries históricas de, no mínimo, 20 anos de medição.

O mapa de isoietas foi elaborado com a utilização de recursos inseridos no módulo *Spatial Analyst* do software *ArcMap 10.6* (ESRI, 2017).

Procurou-se, neste estudo, utilizar o maior número possível de estações, de forma a conseguir uma cobertura espacial representativa dos dados e, também, garantir uma maior confiabilidade nos resultados das análises subsequentes. Os postos que foram utilizados são apresentados na **Tabela 4**.

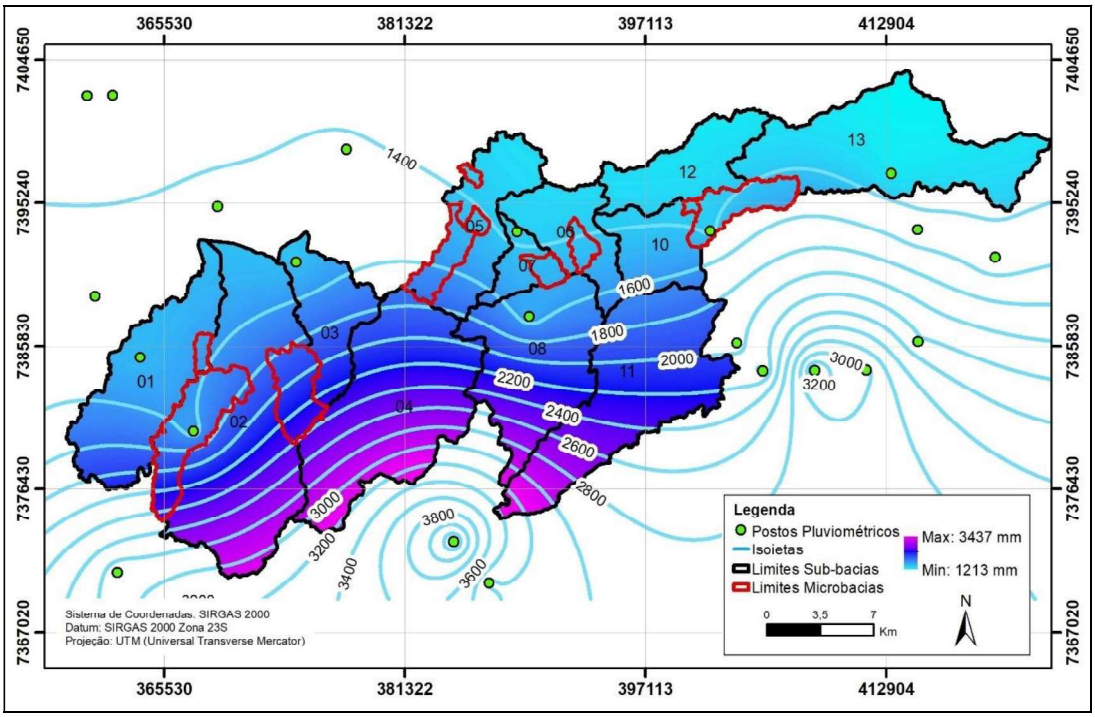
Tabela 4 - Postos pluviométricos disponíveis na área de estudo.

Prefixo	Nome	Coordenadas UTM (S)	Coordenadas UTM (E)	Altitude
E2-004	Poço preto (SABESP)	7384252,6	411577,0	850
E2-019	Boracéia	7384231,8	408211,3	860
E2-029	Santa Branca	7411921,8	409774,9	670
E2-053	Casa Grande (DAE)	7384210,2	404845,5	850
E2-054	Salesópolis	7397216,9	413234,0	770
E2-100	Ribeirão do Campo	7386155,5	415033,8	870
E2-110	Casa Grande	7386081,0	403099,1	880
E2-112	Ponte Nova	7393376,9	401315,5	800
E2-131	Usina Salesópolis	7393462,8	414991,3	790
E2-140	Carmelina	7391720,1	420103,7	920
E2-141	Fazenda São João	7404589,9	425140,3	720
E3-002	Bom Sucesso	7409835,8	356242,6	770
E3-032	Santo Angelo	7391396,8	374182,4	750
E3-037	Paranapiacaba	7369190,5	367546,6	820
E3-040	Usina Itatinga	7370239,7	386798,2	20
E3-042	Represa Itatinga	7372990,2	384534,3	720
E3-048	São Miguel Paulista (Nitro Química)	7402280,0	353660,7	750
E3-086	Guararema (DNAEE)	7409925,2	392723,3	620
E3-091	Monte Belo	7402345,6	360401,6	790
E3-094	Freguesia da Escada	7410379,9	394354,9	580

Fonte: DAEE (2022).

A **Figura 12** apresenta as isoietas de precipitação média anual para o ano de 2022, onde é possível observar que a distribuição das chuvas na área de estudo não é homogênea, ocorrendo tendência de elevação da média de chuvas na porção sul da área, na direção à zona costeira, na qual, por sua vez, ocorrem as maiores precipitações. As sub-bacias 02, 04, 08 e 11, conforme numeração de IPT (2014), são as que apresentam a maior precipitação média anual no período considerado.

Figura 12 - Isoietas de precipitação média anual em 2022 para as Sub-bacias do estudo.

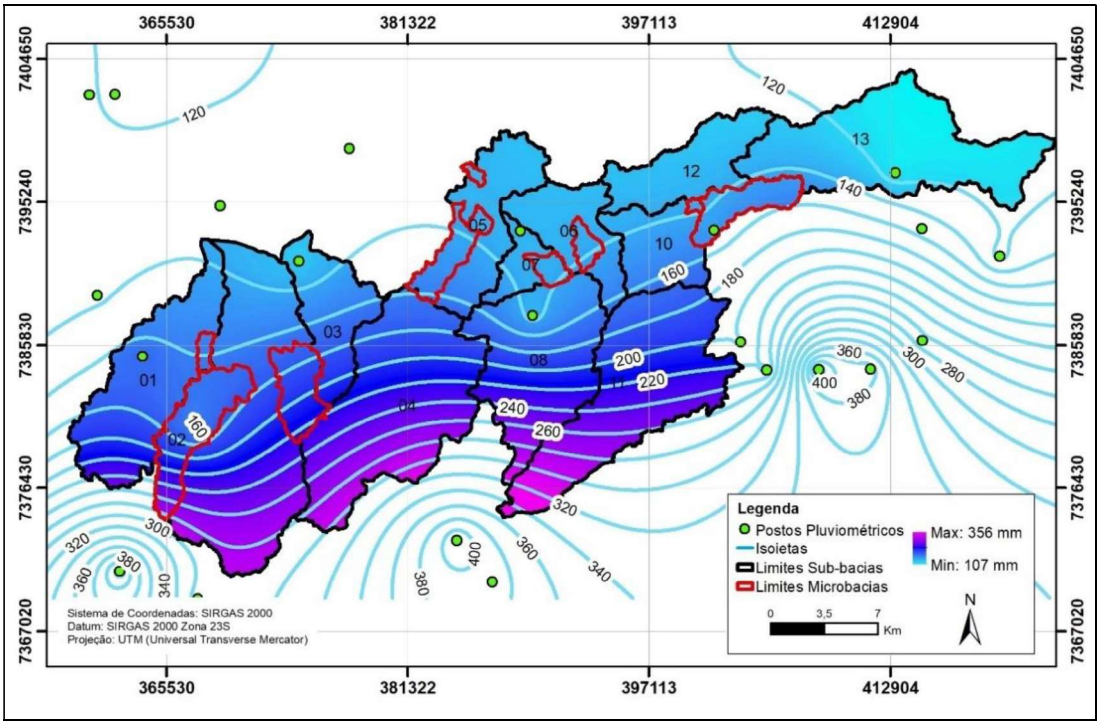


Fonte: Mapa elaborado a partir de DAEE (2022).

Nas **Figuras 13, 14 e 15** a seguir, são apresentadas, respectivamente, as isoietas para chuva de 24 h, que podem ser utilizadas em projetos de micro (período de retorno de 25 anos) e macrodrenagem (períodos de retorno de 50 e 100 anos).

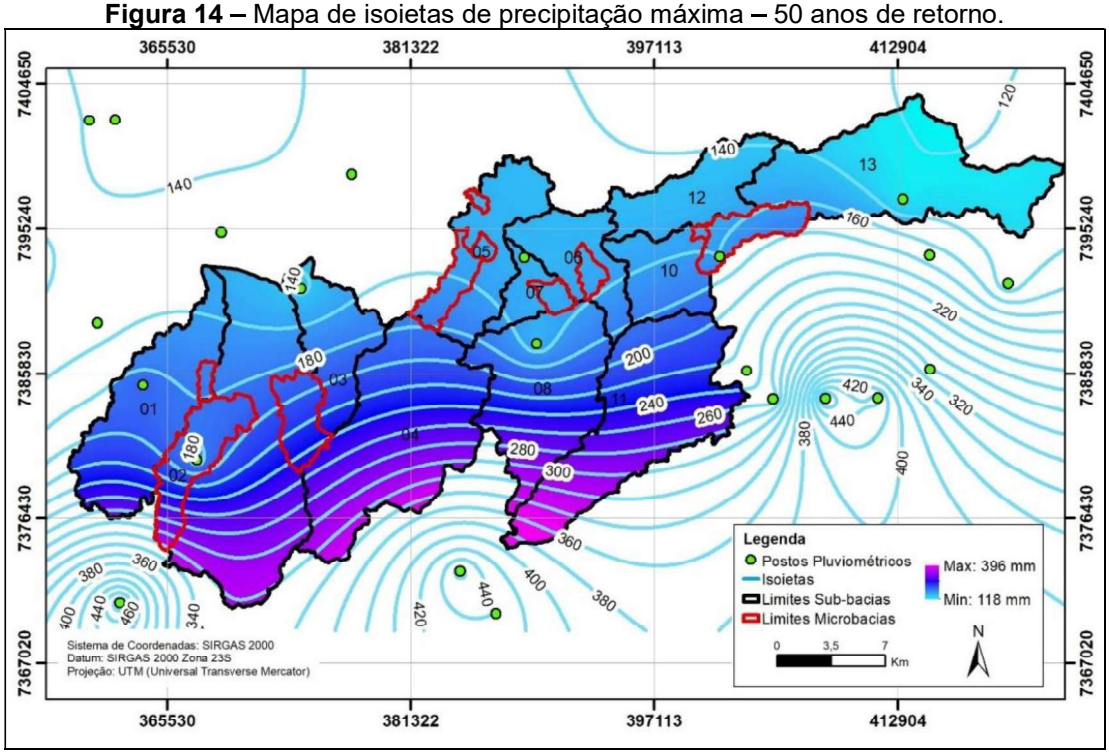
As isoietas de precipitações pluviométricas máximas diárias, permitem observar que as chuvas são mais intensas na porção sul da área de estudo e menos intensas, na porção norte.

Figura 13 – Mapa de isoietas de precipitação máxima – 25 anos de retorno.



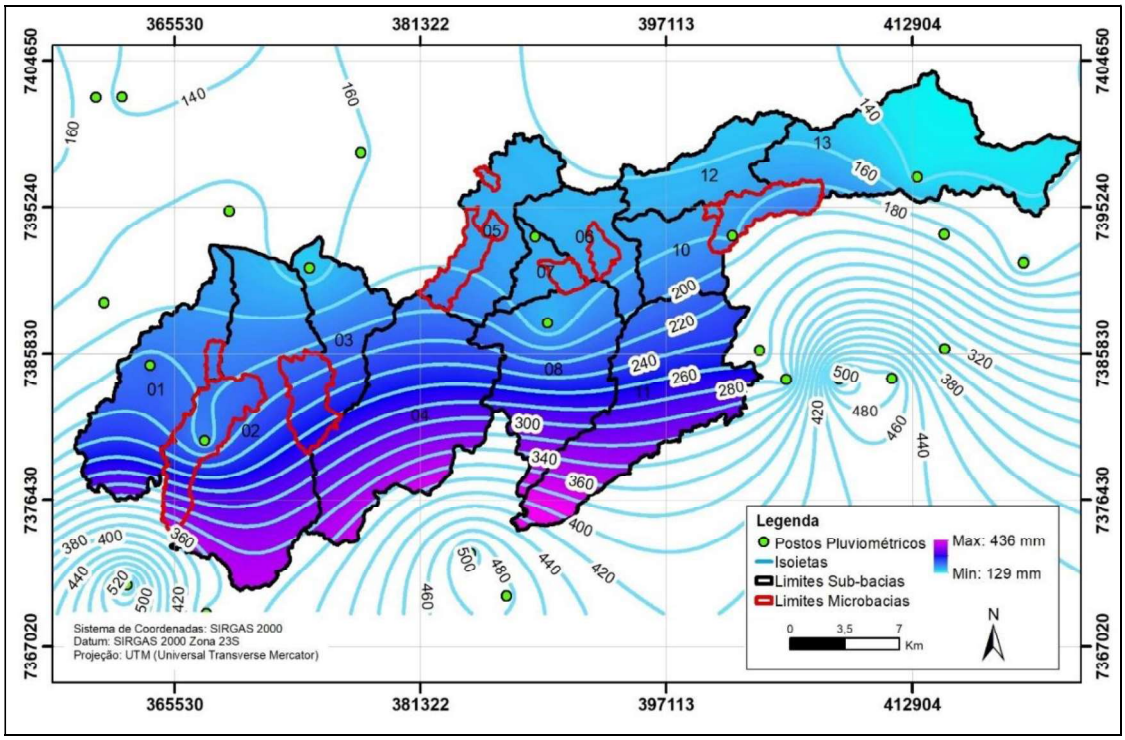
Fonte: Mapa elaborado a partir de DAEE (2022).

Figura 14 – Mapa de isoietas de precipitação máxima – 50 anos de retorno.



Fonte: Mapa elaborado a partir de DAEE (2022).

Figura 15 – Mapa de isoietas de precipitação máxima – 100 anos de retorno.



Fonte: Mapa elaborado a partir de DAEE (2022).

5.2 Caracterização socioeconômica da área de estudo

Os dados sócio-econômicos são importantes para a compreensão sobre as variações populacionais e principais atributos econômicos de uma região, para a previsão de cenários presentes e futuros sobre a demanda por recursos naturais, tais como água. Por esta razão, este capítulo apresenta as informações essenciais da área de estudo, obtidas de censos demográficos e outros estudos relativos aos último 20 anos.

Segundo os dados do IBGE (2023) a taxa de crescimento populacional entre os municípios que compõe a área de estudo foi bastante variável. Em Biritiba Mirim de 2000-2010 os dados apontaram um acréscimo populacional de 15,9%, porém na década seguinte (2011-2022) o índice foi de apenas 3,8%, passando de 28.573 habitantes em 2010 para 29.676 habitantes em 2022. No caso de Mogi das Cruzes o

crescimento populacional foi mais expressivo, sendo que contingente populacional foi de 387.241 em 2010 para 449.995 em 2022. O município de Salesópolis foi o que apresentou menor crescimento populacional, dentre os analisados, registrando crescimento negativo (- 2,87%), passando de 15.639 habitantes de 2010 para 15.202 habitantes em 2022. Por fim, Suzano foi o município com maior crescimento populacional, passando de 228.690 habitantes em 2000 para 307.364 em 2022.

A densidade demográfica, que expressa o número de habitantes por quilômetros quadrados, foi descrita pelo IBGE (2023) para a área de estudo com um aumento geral. Registrou-se principalmente que a população urbana aumentou, sendo em para a porcentagem de população urbana foi de respectivamente: 87% para Biritiba Mirim; 93% em Mogi das Cruzes; 65% Salesópolis; e 96% Suzano.

Apesar de Mogi das Cruzes expressar o maior índice de crescimento populacional e Salesópolis o menor, a densidade demográfica não seguiu o mesmo padrão, uma vez que Suzano apresentou o maior índice de densidade populacional em 2016, o que alerta a gestão municipal para estudos específicos sobre reservação hídrica, na perspectiva da prestação dos serviços básicos de saneamento bem como, a segurança hídrica e alimentar.

Em relação ao índice de desenvolvimento humano (IDH), em 2010, última atualização do IBGE, os municípios obtiveram IDH de 0,712 para Biritiba Mirim, 0,783 para Mogi das Cruzes, 0,732 para Salesópolis e 0,765 para Suzano. Desta forma, Mogi das Cruzes, que teve o maior índice de crescimento populacional, entre 2000 e 2010, também apresentou o maior índice de desenvolvimento humano. Em Suzano, que em 2016 expressou o maior índice de densidade populacional, também teve o índice de desenvolvimento humano menor. Salesópolis que apresentou o menor índice de crescimento e de densidade, teve o melhor índice de desenvolvimento humano em relação à Biritiba Mirim.

Quanto ao produto interno bruto (PIB), indicador econômico da macroeconomia dos municípios, segundo o Diagnóstico da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (FABHAT,

2021) e dados do IBGE (2023) os índices de progressão no setor agropecuário foram: Biritiba Mirim de 51,65% em 2015 para 52,15% 2023, por tanto, teve uma ligeira alta de 0,5% em 7 anos; Mogi das Cruzes no mesmo período saiu de 2,72% para 3,61% e também teve alta no setor de 0,89%; Salesópolis com 14,29% passou para 12,37%, na mesma série temporal expressando queda de 1,92% do setor nestes últimos 7 anos; e Suzano que tinha 2,61% passou a expressar 3,61% subindo nestes últimos 7 anos 1%. Considerando estes dados, apesar de Biritiba Mirim ter expressivos índices do setor, foi Suzano que apresentou a maior alta considerando o PIB, dentre os municípios que compõem a área de estudo. Além disso, não menos importante, Salesópolis foi o único a expressar a queda do índice no setor, desta forma, os municípios que merecem maior atenção nas tomadas de decisões quanto à políticas públicas na gestão de recursos hídricos, quando da disponibilidade hídrica para o setor hortifrutigranjeiro são, respectivamente: Suzano e Biritiba Mirim.

5.2.1 Características de uso e ocupação do solo e demanda de água

A Região Metropolitana de São Paulo inicialmente teve seu desenvolvimento econômico devido ao ciclo do café, entre os anos de 1850 e 1930. A exportação de café, segundo Fausto (1995), foi um dos fatores que impulsionaram a urbanização, imigração e industrialização na região, sendo a agricultura, desde essa época, um fator importante para o crescimento econômico local.

Historicamente, por volta de 1915, a região que atualmente contempla a APRM-ATC, recebeu imigrantes de origem japonesa vindos para trabalhar nas lavouras de café. A produção sazonal do café impulsionou para que as famílias japonesas investissem em outros cultivos de retorno mais rápido. Sendo assim, acredita-se que foi Implementado o sistema de cultivo de hortaliças, flores, frutos e cogumelos como alternativa para alcançar a estabilidade financeira (Silva *et al*., 2015).

O Cinturão Verde, como é conhecida a região leste do Estado de São Paulo, é um dos maiores produtores agrícolas, cumprindo um importante papel na segurança

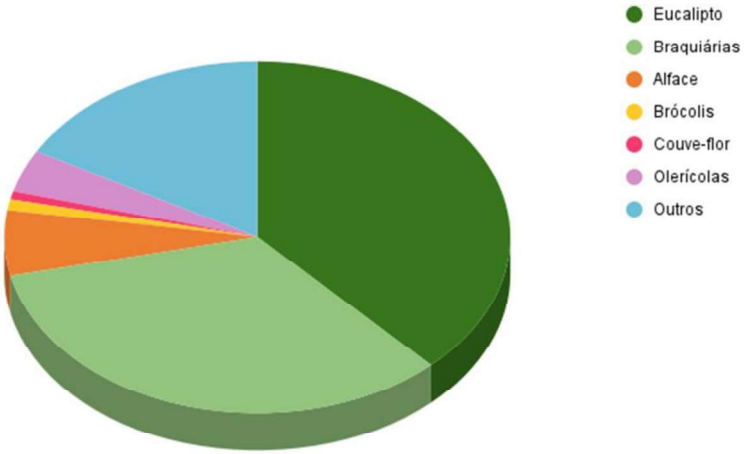
alimentar das cidades brasileiras, dado que explica o porquê desta região ser conhecida pela produção, especialmente a hortifrutigranjeira.

Segundo levantamento da Agência Nacional de Águas (2018), cerca de 72 % da água consumida no Brasil é usada na agricultura, restando menos de 28 % para os demais usos. Logo, a necessidade da diversificação da obtenção de água para abastecimento é uma questão importante para a gestão dos recursos hídricos no território nacional. Sendo assim, as águas superficiais não são suficientes para suprir a demanda hídrica da população, indústria, produção agrícola e pecuária em momentos de escassez, demandando outras fontes de abastecimento.

5.2.2 Avaliação dos dados do LUPA e Censo Agropecuário

Considerando os dados do Levantamento Censitário das Unidades de Produção Agropecuária do Estado de São Paulo (LUPA), realizado em 2016 e 2017 (SÃO PAULO, 2019), foi feita análise estatística em que os valores utilizados foram os de área cultivada por município, cujo descritivo contem quais são as culturas, o número de Unidades de Produção Agropecuária (UPAs) e a área cultivada relativa a cada cultura. Desse modo, foi estimado que as culturas mais expressivas em termos de áreas (em km²), para os municípios da APRM - ATC foram Eucalipto, Braquiárias, Alface, Olerícolas, Brócolis, Couve-Flor e outras, como Repolho, Milho, Cenoura, Morango, cujas proporções estão organizadas conforme o gráfico da **Figura 16**.

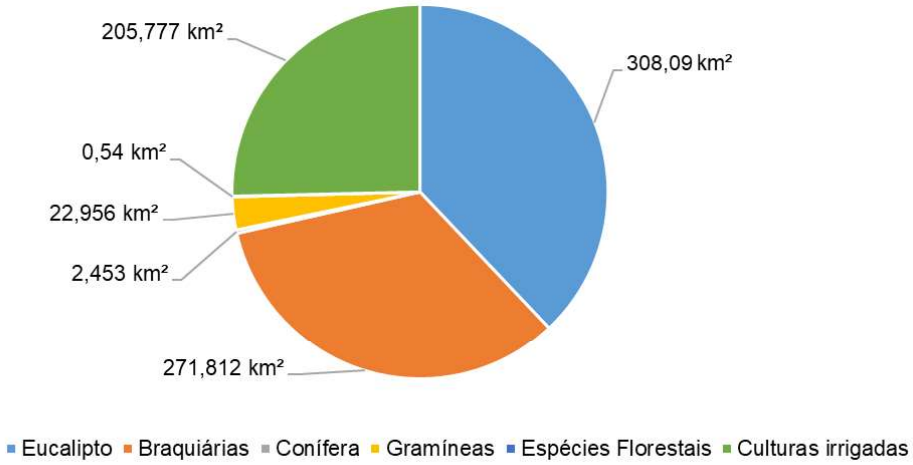
Figura 16 – Frequência das culturas na região da APRM-ATC.



Fonte: São Paulo (2019).

Os municípios de Ribeirão Pires, Paraibuna, Mogi das Cruzes, Biritiba Mirim, Salesópolis e Suzano totalizam cerca de 881,63 Km² de área cultivada. No entanto, mais de 74,65 % dessa área é utilizada para o cultivo de eucalipto, braquiárias, coníferas, gramíneas e espécies florestais, conforme ilustrado no **Figura 17**.

Figura 17 – Frequência das culturas não irrigadas e irrigadas na região da APRM-ATC.



Fonte: São Paulo (2019).

Desta forma, cerca de 25,35 % do território corresponde a áreas cultivadas e irrigadas, que totalizam 205,78 Km². Por conclusão, a área de interesse para este estudo é aquela cultivada e irrigada, devido à maior demanda de água para essas atividades. A **Tabela 5** apresenta a relação das áreas cultivadas, irrigadas e não irrigadas em cada município, que estão incluídas na APRM-ATC.

Tabela 5 - Distribuição de áreas cultivadas nos municípios da área de estudo.

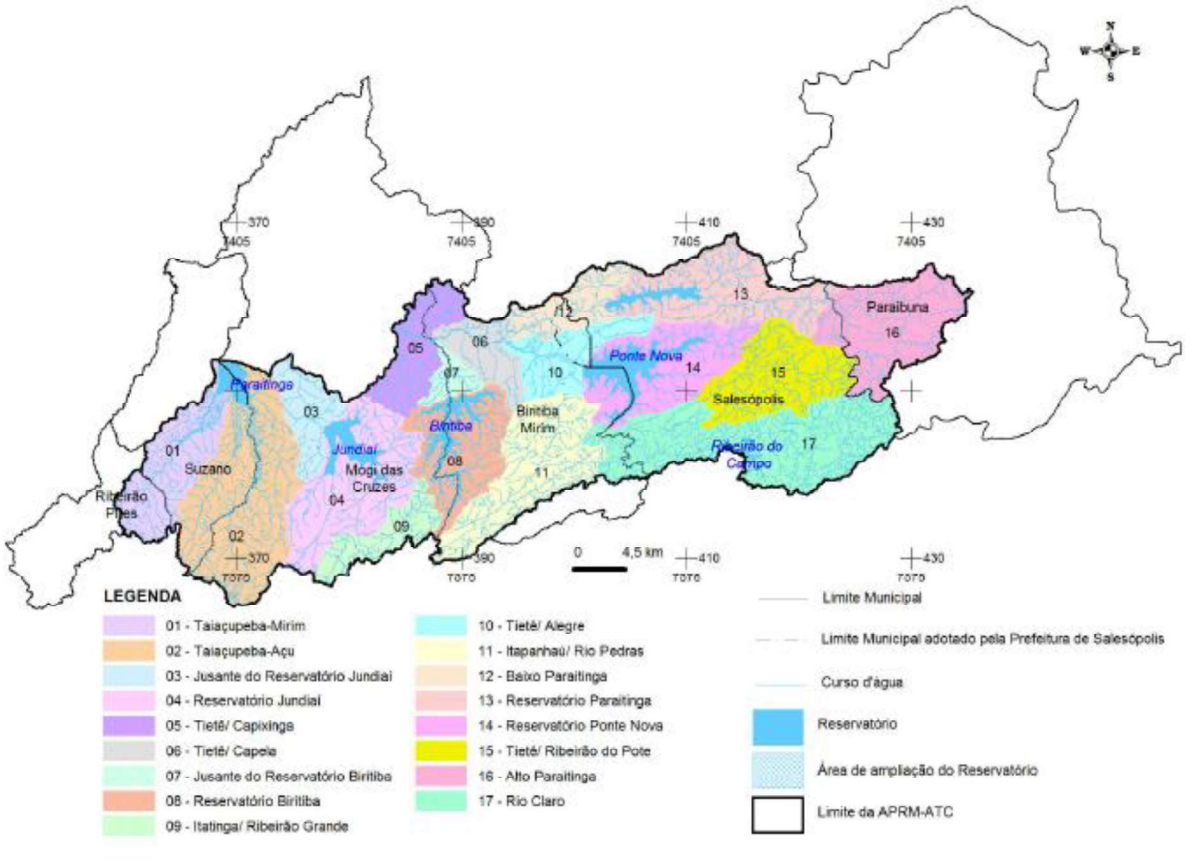
Município	Área total cultivada (km²)	Área cultivada e não irrigada (km²)	Área cultivada e irrigada (km²)
Ribeirão Pires	1,75	1,05	0,70
Paraibuna	349,83	343,02	6,80
Mogi das Cruzes	173,63	67,12	106,51
Biritiba Mirim	96,10	58,16	37,93
Salesópolis	143,98	118,95	25,03
Suzano	46,35	17,5	28,79
TOTAL	811,64	605,85	205,76
Proporção	100,00	74,60	25,40

Fonte: São Paulo (2019).

É válido salientar que os dados do Projeto LUPA apresentam apenas valores estatísticos, não georreferenciados, logo, não possibilitam a espacialização dos dados. Assim sendo, as análises ora efetuadas corresponderão a generalizações dos vários índices, indicadores e aspectos considerados.

A área de estudo do presente projeto abrange as sub bacias 01 a 08 e 10 a 13, adotadas na divisão hidrológica proposta no projeto PDPA-ATC (**Figura 18).** Isso significa que as áreas cultivadas em cada município, em sua totalidade, extrapolam aquelas que serão consideradas no estudo, pois o mesmo se refere apenas a parte da APRM-ATC (**Tabela 6**).

Figura 18 – Sub bacias hidrográficas definidas na APRM-ATC.



Fonte: IPT (2014).

Buscando calcular o território ocupado por hortifrutigranjeiros, que efetivamente se insere na área do presente projeto, foi considerado inicialmente a porção total do município com esse tipo de ocupação no interior da APRM-ATC. A partir daí, foram estabelecidas as proporções desse tipo de ocupação em cada município, na fração que se insere na área de estudo.

Tabela 6 - Áreas de hortifrutigranjeiros na APRM-ATC e área de estudo.

Município	Área total (km²)	Área na APRM-ATC (km²)	% na APRM	Área total de hortifrutigranjeiros (km²)	Proporção de áreas hortifrutiranjeiras por município (km²)
Ribeirão Pires	98,97	21,59	21,81	0,70	0,15
Paraibuna	809,58	82,26	10,16	6,81	0,69
Mogi das Cruzes	712,64	348,19	48,87	106,51	52,05
Biritiba Mirim	317,41	284,04	89,48	37,93	33,94
Salesópolis	425,00	417,00	98,12	25,03	24,56
Suzano	206,24	106,14	51,47	28,80	14,82
ÁREA TOTAL	2.569,73	1.259,20		205,78	126,22
FONTE	IBGE (2021)	IPT (2014)		UPA (2016/2017)	

Fonte: IBGE (2021), IPT (2014) e São Paulo (2019).

A partir da determinação das áreas de hortifrutigranjeiros que efetivamente ocorrem na área do presente estudo, estimou-se a demanda de água na região, utilizando-se a dotação de rega de 0,327 L/s/ha, conforme o estabelecido no Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo - Síntese (DAEE, 2002), valor aplicado para todas as UGRHIs do Estado de São Paulo. E assim, estimou-se que a demanda de 3,49 m³/s.

Outras informações significativas que foram obtidas a partir do LUPA (2016/2017), e serão utilizadas, posteriormente, são as apresentadas no **Tabela 7**, abaixo.

Tabela 7 - Informações gerais obtidas no Projeto LUPA.

Município	Nº de poços semi-artesianos	Total de UPAs	Irrigação convencional	Irrigação por gotejamento/ microaspersão	Irrigação autopropeido	Irrigação pivot central
Ribeirão Pires	8	20	10	12	0	0
Paraibuna	14	743	15	1	0	0
Mogi das Cruzes	1.015	1.524	1.220	402	1	1
Biritiba Mirim	21	362	318	60	0	0
Salesópolis	25	834	189	68	4	1
Suzano	495	405	341	14	0	1
TOTAL	1.578	3.888	2.093	557	5	3

Fonte: São Paulo (2019).

6. RESULTADOS OBTIDOS

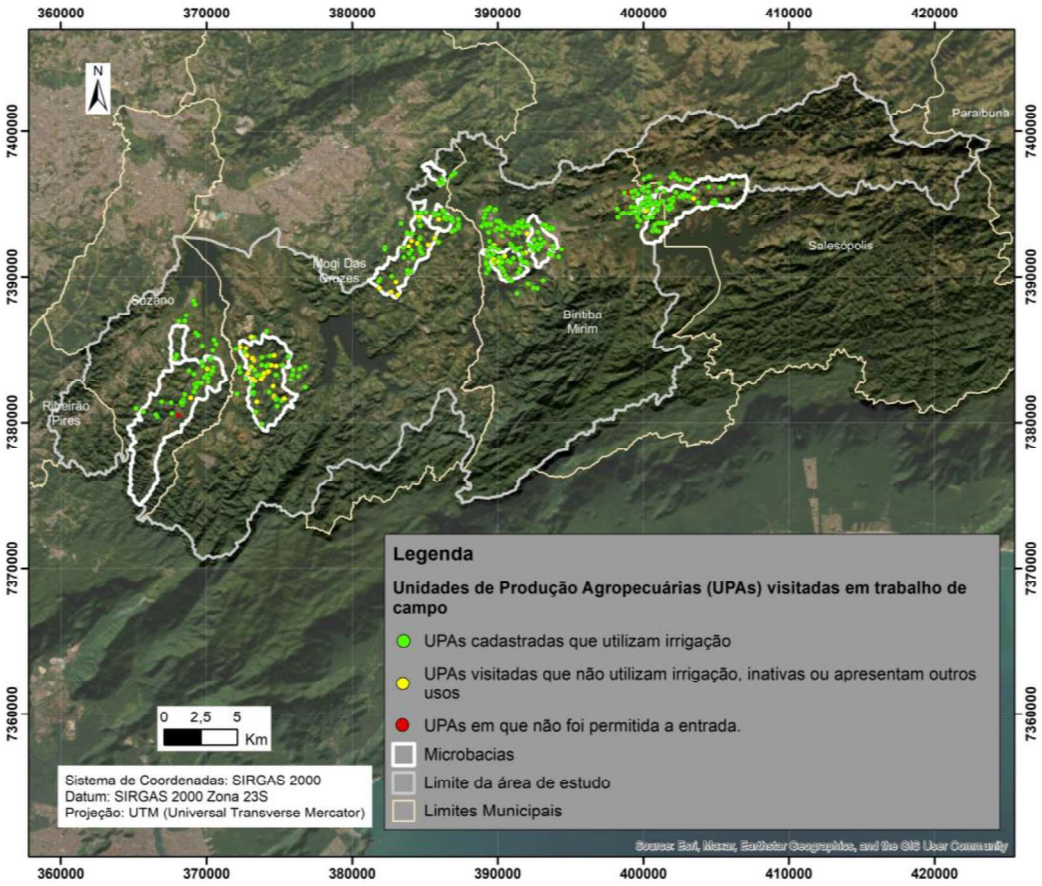
Este tópico apresenta todos os resultados advindos do estudo, os quais dependeram da compilação das informações bibliográficas, trabalhos de campo, sistematização, análise e interpretação dos dados e informações obtidos, sendo que as etapas metodológicas para obtenção desses produtos foram descritas no item 4. MATERIAIS E MÉTODOS.

6.1 Diagnóstico atual das Unidades de Produção Agropecuárias (UPAs)

Este tópico apresenta os resultados obtidos após o trabalho de campo de cadastramento das Unidades de Produção Agropecuárias (UPAs) e engloba as áreas das 10 microbacias de interesse do estudo, bem como seus entornos. Essa etapa do estudo foi realizada com a participação conjunta, de várias formas, do CONDEMAT, CATI, entidades rurais, Agente Técnico, produtores rurais e empresas locais, a fim de possibilitar a comunicação com os agricultores e viabilizar a entrada dos técnicos nas propriedades.

Ao longo da atividade foram realizadas 423 visitas, conforme a **Figura 19**, que destaca a localização das UPAs abrangidas pela pesquisa. Essas propriedades foram previamente selecionadas, após indicação pelos agentes anteriormente citados que participaram do projeto, configurando um banco de dados de pré-cadastro e foram posteriormente visitadas.

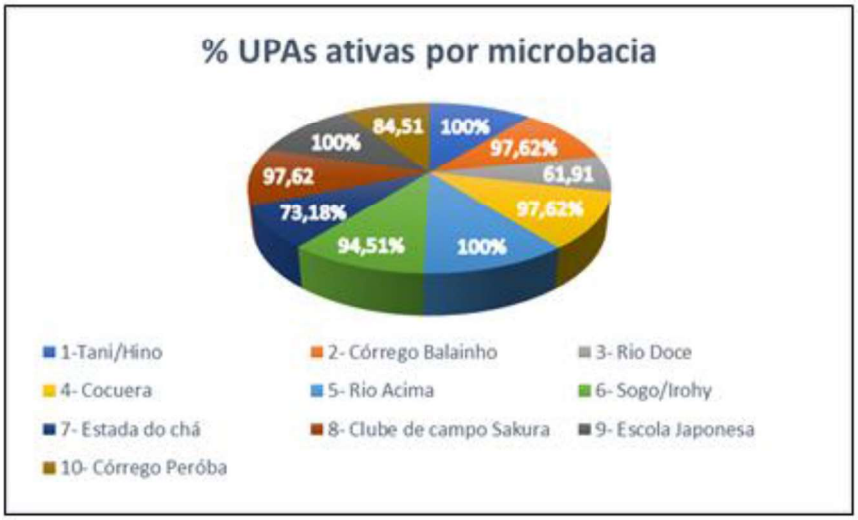
Figura 19 – Mapa com localização das UPAs visitadas em trabalho de campo



Fonte: Elaborado neste projeto - Empreendimento CBH-AT 2020-AT_COB-117.

Dentre as UPAs visitadas, foi possível realizar o cadastro completo de 365 propriedades, sendo que estas foram categorizadas como UPAs ativas, as quais efetivamente utilizam a irrigação na atividade agropecuária, sendo as porcentagens totais de UPAs nessa situação e por microbacia apresentadas pelo gráfico da **Figura 20**. As microbacias com maior porcentagem relativa de UPAs ativas, que utilizam da irrigação intensiva foram a 1- Tani/Hino, 5- Rio Acima e 9 – Escola Japonesa.

Figura 20 - Porcentagem de UPAs ativas cadastradas por microbacia



Fonte: Elaborado neste projeto - Empreendimento CBH-AT 2020-AT_COB-117.

Dentre o total das 423 UPAs visitadas, não foi possível realizar o cadastro de 56 delas, visto que estas não utilizam irrigação, desenvolvendo outros tipos de culturas como árvores frutíferas, cogumelo, milho, entre outras, ou mesmo apresentando outros usos para a área que não necessitam da irrigação. As propriedades cadastradas e visitadas tiveram seus dados compilados e sumarizados na tabela do **ANEXO E**.

No caso específico da microbacia do 3- Rio Doce, localizada em Mogi das Cruzes, muitas das localidades apontadas no pré-cadastro foram visitadas, entretanto, não foram cadastradas, uma vez que a região apresenta extensa produção de cogumelos, cultivo que não utiliza irrigação, ou o consumo de água é efetuado a taxas muito baixas.

Em alguns casos, parte das propriedades se encontravam inativas/abandonadas ou sem alguém para receber a equipe de campo nos momentos das visitas, mesmo quando previamente agendadas. A **Tabela 8** apresenta sumariamente as informações sobre quantidades de UPAs visitadas e/ou cadastradas nos trabalhos de campo.

Tabela 8 - Dados das UPAs visitadas e cadastradas em trabalhos de campo.

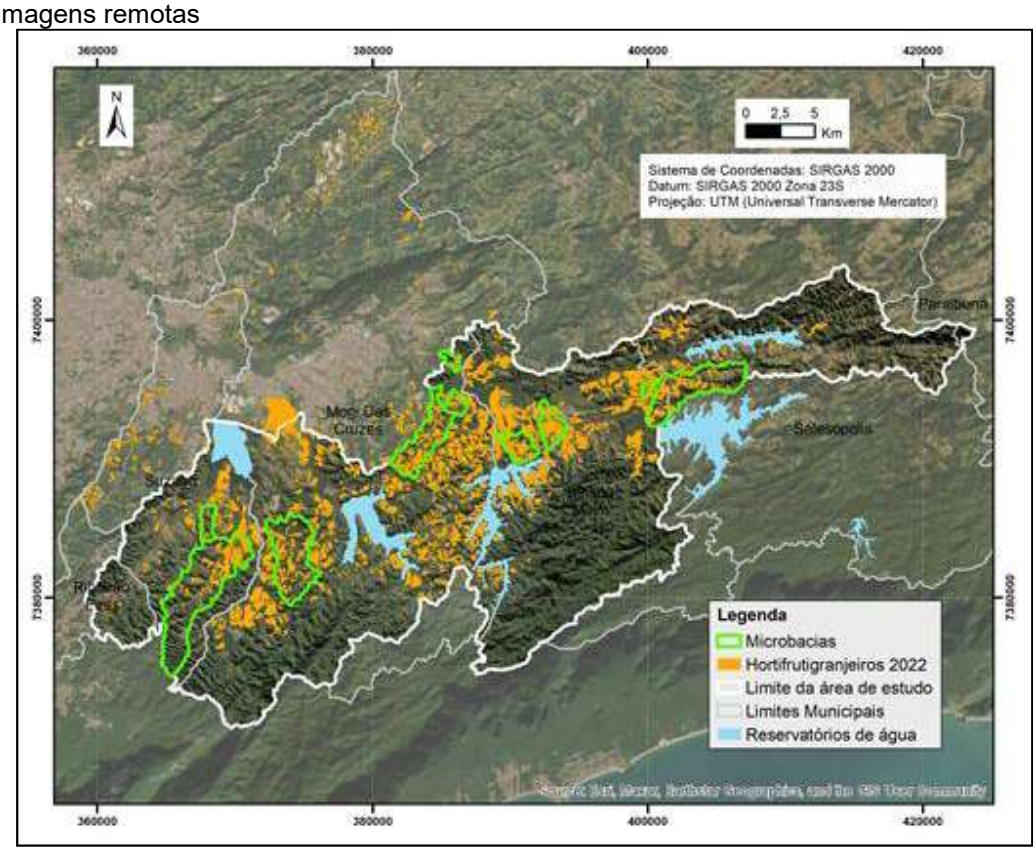
Município	Suzano		Mogi das Cruzes				Bititiba Mirim		Salesópolis		Total
Nº Microbacia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Nome da microbacia	Estrada Tani/Hino	Córrego Balainho	Rio Doce	Cocuera	Rio Acima	Estrada do Chá	Bairro Sogo/Irohy	Clube de Campo Sakura	Escola Japonesa	Córrego Peroba	
Nº de dados de pré-cadastro	0	42	50	12	6	34	85	33	58	46	366
Nº de UPAs visitadas	7	43	63	22	6	41	92	38	40	71	423
Nº de UPAs cadastradas que utilizam irrigação	7	40	39	21	6	30	86	37	39	60	365
Nº de UPAs que não utilizam irrigação/inativas/outros usos	0	2	24	1	0	11	6	1	0	11	56
Nº de UPAs que não foi permitida a entrada	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	2

Fonte: Elaborado neste projeto - Empreendimento CBH-AT 2020-AT_COB-117.

Em uma análise sobre a representatividade dos dados obtidos desse cadastro de campo, pode-se constatar que em referência à área total de hortifrutigranjeiros mapeada, a partir da fotointerpretação de imagens de satélite (IPT, 2023a), conforme a **Figura 21**, o cadastramento abrangeu 31 % do total de UPAs da área de estudo. Dentre todas as áreas, as microbacias com maior porcentagem de representatividade no cadastro, foram respectivamente: 6- Bairro Sogo/Irohy (21 %), 9- Escola Japonesa (16,5 %), 10- Córrego Peroba (14 %) e 2- Balainho (12,6 %).

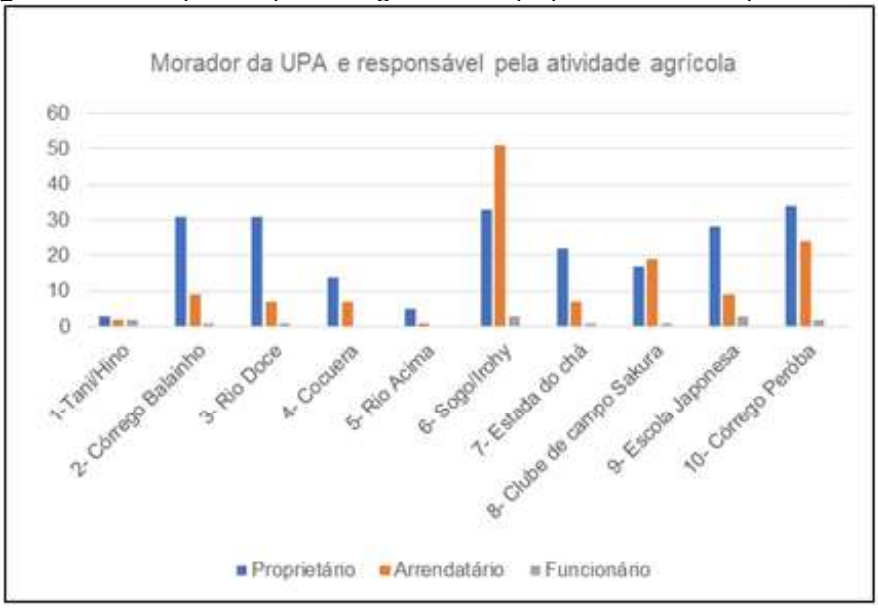
Em termos de ocupação e administração das UPAs, o cadastramento de campo mostrou que, em sua maioria, as atividades agrícolas são gerenciadas pelos proprietários das UPAs, indicado pelo gráfico da **Figura 22**. As únicas exceções foram as microbacias 6- Bairro Sogo/Irohy e 8- Clube de campo Sakura, as quais apresentam, em maior proporção, UPAs administradas por arrendatários. Esse dado pode indicar uma tendência de êxodo rural ou falta de incentivo para os proprietários em manter as atividades hortifrutigranjeiras, sobretudo, no município de Biritiba Mirim.

Figura 21 – Mapa das áreas de Hortifrutigranjeiros fotointerpretados por meio de imagens remotas



Fonte: Elaborado neste projeto - Empreendimento CBH-AT 2020-AT_COB-117.

Figura 22 – Relação em porcentagem de ocupação e administração das UPAs

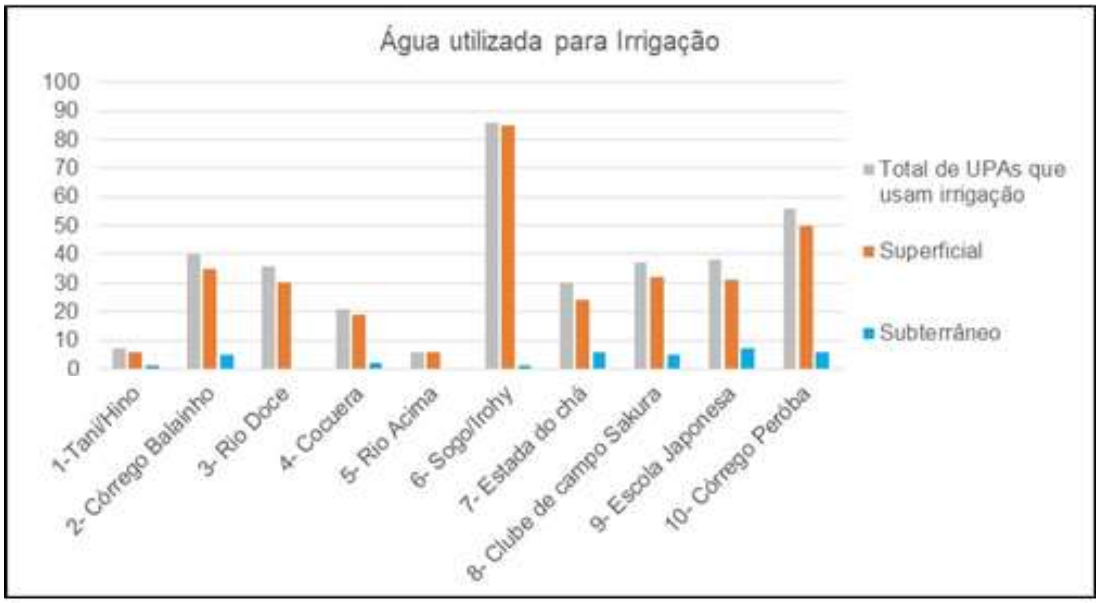


Fonte: Elaborado neste projeto - Empreendimento CBH-AT 2020-AT_COB-117.

Quanto às informações obtidas sobre o uso da água nas UPAs, foram feitas análises estatísticas com base nos dados: tipos de mananciais usados para a atividade de irrigação e uso humano, indicados pelos gráficos das **Figuras 23 e 24**, nesta ordem; sistemas de irrigações empregados (**Figura 25**) e controle de irrigação apresentado na **Tabela 9.**

A partir dessa análise constatou-se que o principal manancial utilizado para irrigação é o superficial representado pelas captações a fio d'água (diretamente nos cursos d'água), barramentos e tanques, sendo a localização exatas das captações apresentadas nos mapas do **ANEXO F**. Notadamente as microbacias com maior dependência de captação de água superficial em atendimento à atividade de irrigação são, respectivamente: 3- Rio Doce e 5- Rio Acima, sendo ambas totalmente dependentes dos mananciais superficiais, seguido pela microbacia 6- Sogo/Irohy.

Figura 23 – Principal manancial utilizado para a irrigação, em relação ao número total de UPAs cadastradas por microbacia.

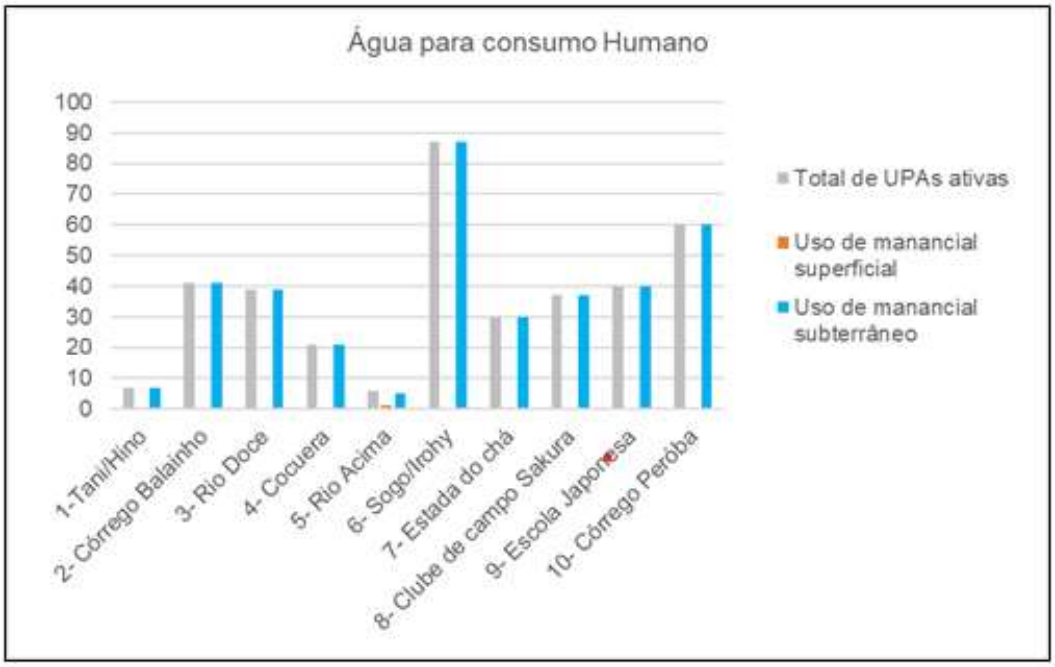


Fonte: Elaborado neste projeto - Empreendimento CBH-AT 2020-AT_COB-117.

A partir da análise do uso da água para outras finalidades, como o consumo humano, pode-se determinar que o manancial de uso prioritário passa a ser o

subterrâneo, conforme exibido na **Figura 24**, com a utilização principalmente de poços cacimba/caipiras com profundidades rasas para abastecimento das propriedades.

Figura 24 - Principal manancial utilizado para consumo humano, expresso em relação ao número total de UPAs cadastradas por microbacia.



Fonte: Elaborado neste projeto - Empreendimento CBH-AT 2020-AT_COB-117.

A **Figura 25** mostra que os principais sistemas de irrigação empregados nas UPAs cadastradas são, em ordem de maior uso: Aspersão convencional ou de alta vazão, microaspersão e híbrido (o qual pode combinar vários sistemas, sendo os principais microaspersão e aspersão convencional). O dado sobre o sistema de irrigação é de grande importância para se compreender a eficiência dos métodos de irrigação, tanto do ponto de vista agrícola, atendendo a real necessidade de água das culturas do local, quanto da questão de economia com uso racional da água e de consumo de energia.

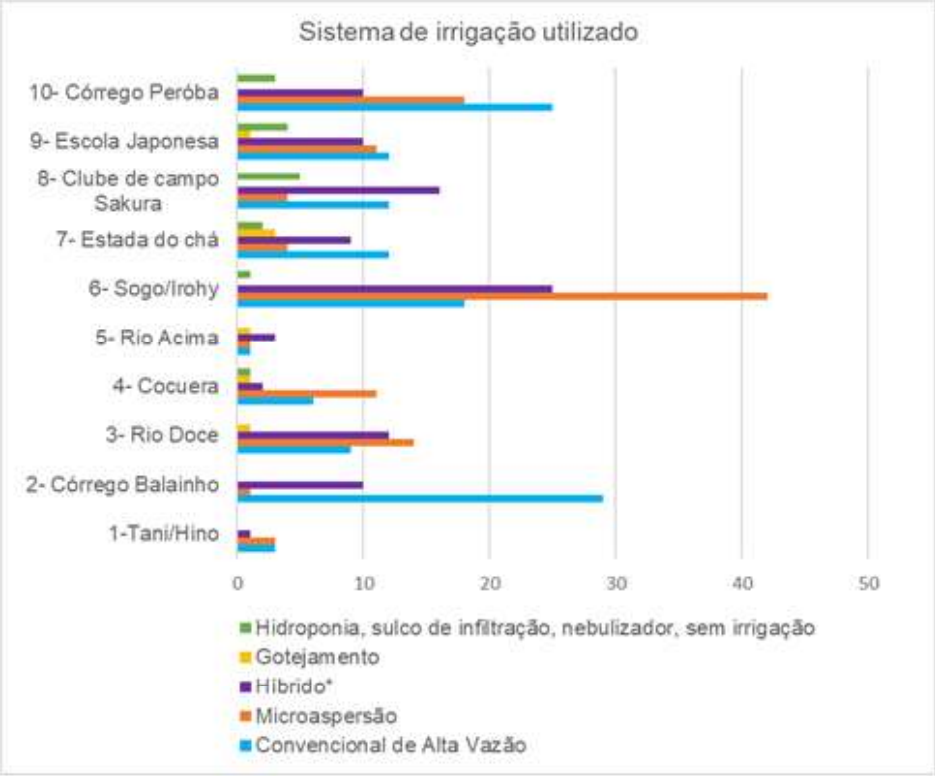
O sistema de irrigação convencional de alta vazão funciona através da rega diretamente nas raízes, em alta pressão e vazão, além de alta frequência, por isso é considerando um dos sistemas menos eficientes em termos de economia de água e

energia, uma vez que pode consumir grandes quantidades de água, sem mecanismos para evitar os desperdícios. Por outro lado, a microaspersão é um sistema de irrigação que utiliza emissores que lançam gotículas de água e propiciam uma precipitação mais suave e uniforme, é uma variante da irrigação por aspersão, com menor alcance e gotas menores que é, no entanto, mais eficiente do ponto de vista de economia de água.

A irrigação por gotejamento é uma técnica que consiste em aplicar gotas de água diretamente na raiz da planta, isso é feito através de gotejadores, que são dispostos ao longo do sistema e dispersam a água diretamente no solo ou subsolo, esse método surgiu com o objetivo de otimizar o rendimento de áreas com escassez de água, uma vez que a água é aplicada de forma pontual, permitindo um desenvolvimento uniforme.

Considerando essas informações é recomendável que sejam buscadas alternativas para substituição dos aspersores convencionais por microaspersores ou gotejamento.

Figura 25 – Proporção de utilização, em porcentagem, dos principais sistemas de irrigação nas UPAs



Observação: O sistema de irrigação híbrido emprega um ou mais tipos de sistemas, sendo em geral mesclado o uso de Aspersão convencional e microaspersão. Fonte: Elaborado neste projeto - Empreendimento CBH-AT 2020-AT_COB-117.

Além da análise sobre os tipos de sistemas de irrigação, buscou-se também, através das respostas dos questionários aplicados em campo, informações sobre como é feito o controle de irrigação, sendo esse dado destacado na **Tabela 9**. Esse controle é importante para determinar o momento, a quantidade e a forma de aplicar a água na plantação, levando em consideração outros aspectos do sistema produtivo, prática essencial que garante a sobrevivência e a produtividade das lavouras em condições de déficit hídrico.

Destaca-se que das 365 UPAs cadastradas, apenas 2 utilizam tensiômetro para realizar o controle da rega, enquanto o restante realizam esse controle apenas

visualmente. Esse dado pode indicar a maior necessidade de orientação aos administradores das UPAs quanto à importância do controle de irrigação para o uso racional da água e melhoras na produtividade das lavouras.

Tabela 9 - Relação dos tipos de controle de irrigação empregados em cada UPA cadastrada

Controle de irrigação		
Microbacia	**Nº de UPAs que fazem controle visual**	**Nº de UPAs que usam tensiômetro**
1 – Estrada Tani/Hino	7	0
2 – Córrego Balainho	40	0
3 – Rio Doce	38	0
4 – Cocuera	21	0
5 – Rio Acima	6	0
6 – Bairro Sogo/Irohy	85	1
7 – Estrada do Chá	29	1
8 – Clube de Campo Sakura	37	0
9 – Escola Japonesa	38	0
10 – Córrego Peroba	56	0

Fonte: Elaborado neste projeto - Empreendimento CBH-AT 2020-AT_COB-117.

O controle de irrigação deve ser bem planejado, pois pode trazer diversos benefícios para a agricultura, tais como: aumentar a produção agrícola, elevar a oferta e regularidade de oferta de alimentos e outros produtos agrícolas, melhorar a qualidade dos produtos agrícolas, diminuir os custos de produção, bem como aumentar a rentabilidade, melhoria na diversidade de culturas e modernização nos sistemas de produção e estímulo ao uso de novas tecnologias.

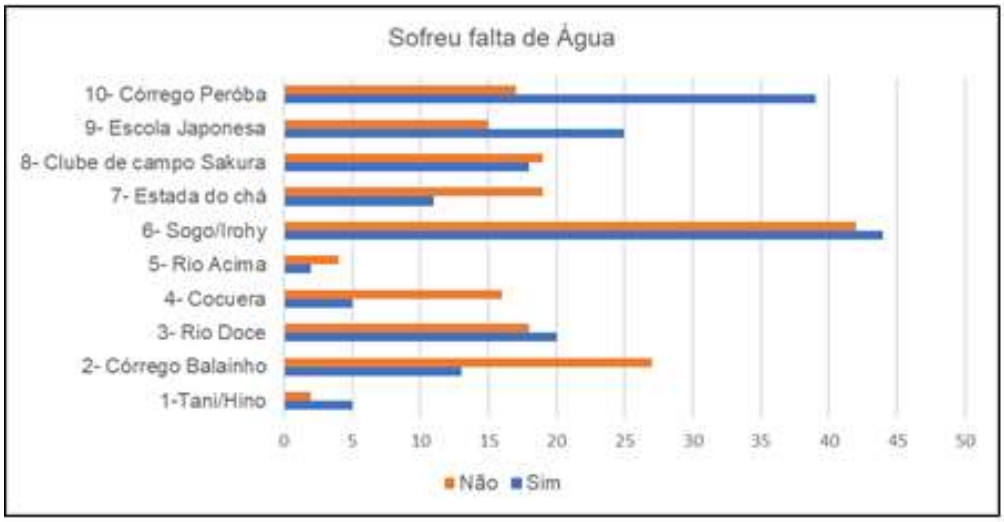
Ainda considerando esse cenário, outra análise importante realizada foi sobre a falta de água nas UPAs, uma vez que esta pode gerar diversos problemas para a produção como menor germinação de sementes, plantas menos desenvolvidas, aborto e abscisão das flores, morte das plantas, enchimento de grãos, falha na brotação na lavoura, além da perda da produção.

Nesse sentido, essas informações indicaram que todas as microbacias apresentam UPAs que já sofreram ou sofrem com a falta de água, conforme apresentado no gráfico da **Figura 26**. Em análise desse dado, fica evidente que as microbacias com maior porcentagem de propriedades afetadas por falta de água foram, em odem do mais para o menos afetado: 1- Tani-Hino (71 %), 10- Córrego Peróba (70

%); 9- Escola Japonesa (62,5 %); 3- Rio Doce (52,6 %); e 6- Sogo/Irohy (51 %). No restante das microbacias, menos de 50 % das UPAs sofreram com falta de água, sendo que a microbacia menos afetada foi a 4- Cocuera, em que 24 % das UPAs registraram falta d'água.

Essa análise permite observar que a maioria dessas UPAs alegaram que os anos mais secos foram 2014 e 2015 e outras, têm registrado falta de água até o presente momento, em geral nos meses de estiagem. Com isso, pode-se concluir que os municípios mais afetados e que merecem maior atenção quanto à busca por mais fontes alternativas de captação de água são em ordem de necessidade e de área de representatividade: Salesópolis, seguido por Mogi das Cruzes e Biritiba Mirim.

Figura 26 – Relação em porcentagem de UPAs que sofreram com falta de água



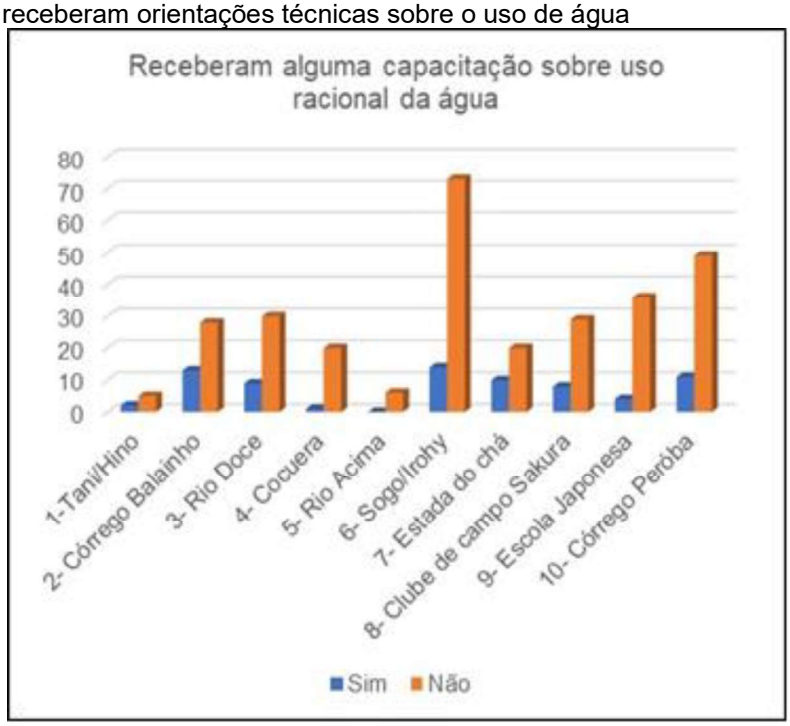
Fonte: Elaborado neste projeto - Empreendimento CBH-AT 2020-AT_COB-117.

Considerando a dependência da água para irrigação ser quase de 100 % em todo o campo amostral e ainda que 5 das 10 microbacias, ou seja, 50 %, da área estudada sofreu com déficit hídrico, a identificação das fontes de captação dos recursos hídricos é de fundamental importância para a gestão deste insumo.

Em relação ao dado sobre o uso racional da água, destaca-se que as propriedades relacionadas às microbacias 2- Córrego Balainho e 7- Estrada do Chá são as que, proporcionalmente ao número total de UPAs cadastradas, receberam

maiores informações sobre como melhorar o uso de água para a irrigação, conforme o gráfico da **Figura 27**. Ainda nesse quesito, as microbacias que receberam menor número de orientações técnicas e capacitações sobre o assunto foram a 9- Escola Japonesa e 4- Cocuera, indicando-se dessa forma, que as mesmas devem ser priorizadas para a destinação de cursos e palestras sobre o uso racional dos recursos hídricos.

Figura 27 –Número de propriedades por microbacias que receberam orientações técnicas sobre o uso de água



Fonte: Elaborado neste projeto - Empreendimento CBH-AT 2020-AT_COB-117.

Os principais orgãos responsáveis por realizarem eventos e/ou cursos para a capacitação dos agricultores sobre o uso racional da água foram indicados nas entrevistas como sendo, em ordem de relevância, respectivamente, sindicato rural, CATI (Coordenadoria de Assistência Técnica Integral), SEBRAE (Serviço Brasileiro de Apoio as Micro e pequenas Empresas) e DAEE (Departamento de Águas e Energia Elétrica). Outras instituições foram citadas na pesquisa como IAC (Instituto Agronômico

de Campinas), o clube ALVOR (Associação Cultural Agrícola e Esportiva Alvor) e a UMC (Universidade de Mogi das Cruzes), entretanto, em menor proporção.

Quanto aos aspectos climáticos, o setor agrícola é um dos que mais apresenta vulnerabilidade no que se refere à disponibilidade hídrica, dependendo principalmente do regime de chuvas e temperaturas ao longo de ano, bem como de exposição à eventos adversos. Nesse contexto, foi efetuada uma análise, também, sobre as informações climatológicas a que os administradores das UPAs tiveram acesso, conforme apresentado na **Tabela 10.**

Tabela 10 – Situação da orientação técnica acerca do clima para as UPAs

Microbacia	Nº de UPAs que responderam o questionário	Recebem ou receberam orientação quanto as condições climáticas			
		Sim	Não	Iniciativa própria	Não informado
1 – Estrada Tani/Hino	7	0	7	0	0
2 – Córrego Balainho	41	5	8	25	3
3 – Rio Doce	39	0	31	5	3
4 – Cocuera	21	1	16	0	4
5 – Rio Acima	6	0	6	0	0
6 – Bairro Sogo/Irohy	87	6	69	9	3
7 – Estrada do Chá	30	0	27	2	1
8 – Clube de Campo Sakura	37	0	37	0	0
9 – Escola Japonesa	40	2	26	7	5
10 – Córrego Peroba	60	4	45	7	4

Fonte: Elaborado neste projeto - Empreendimento CBH-AT 2020-AT_COB-117.

Segundo essa análise percebe-se que a grande maioria das UPAs não tiveram nenhuma orientação sobre as condições climáticas, como por exemplo, o que pode ser feito para melhorar a produção em momentos de estiagem, as melhores formas de se proteger as lavouras em eventos extremos como chuvas torrenciais e ventos muito fortes, dentre outras informações. Para isso recomenda-se que os setores e entidades agrícolas possam fornecer capacitações, também, sobre esse tema.

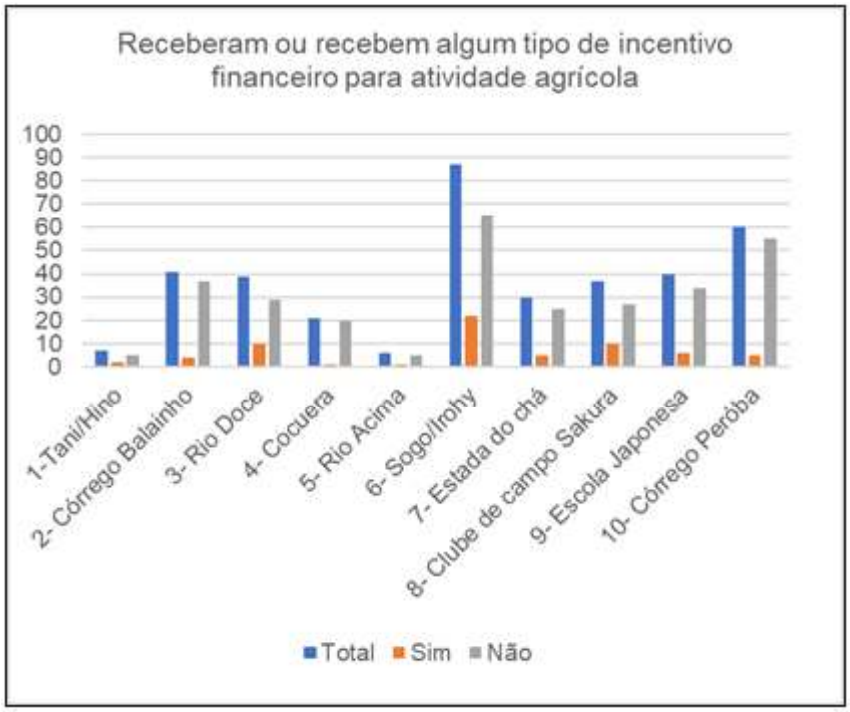
Em relação aos incentivos financeiros para o setor agrícola e, face às análises efetuadas em relação às UPAs cadastradas, julga-se necessário a integração dos dados para avaliação da propensão ao êxodo rural, mudanças nos tipos de uso da terra e das condições necessárias para a permanência das atividades atualmente

desenvolvidas, considerando as alterações do clima e eventuais crises hídricas. Nessa perspectiva torna-se importante reconhecer quais as principais localidades em que deverão ser destinados mais recursos a fim de solucionar esses problemas e evitar o abandono de áreas agricultáveis.

Sendo assim, a partir da interpretação dos dados obtidos em resposta ao questionário sobre o recebimento de algum tipo de incentivo financeiro, que os administradores das UPAs possam ter recebido/recebem para auxiliar a continuidade de suas atividades pode ser obtido o gráfico da **Figura 28**.

Nota-se a partir da análise da **Figura 28** que as microbacias que mais se observa o recebimento de incentivos financeiros para os agricultores foram a 6-Sogo/Irohy, 8- Clube de campo Sakura e 3- Rio Doce. As microbacias 4- Cocuera e 10-Córrego Peroba, no entanto, foram as que proporcionalmente objetiveram menos incentivos financeiros para o setor agrícola.

Figura 28 – Proporção de UPAs por microbacia que receberam ou recebem incentivo financeiro



Fonte: Elaborado neste projeto - Empreendimento CBH-AT 2020-AT_COB-117.

6.1.1 Demanda hídrica estimada a partir dos dados de cadastramento das UPAs

As informações advindas do cadastro das UPAs permitiram o cálculo de demanda hídrica para cada propriedade individualmente e, a partir disso, a estimativa total de volume de água mensal consumido na irrigação para cada microbacia. Essa demanda foi calculada considerando tanto a água captada nos mananciais superficiais, quanto subterrâneos, sendo a sumarização desses dados apresentados na **Tabela 11.**

Os valores de consumo de água foram calculados a partir dos dados de vazão nominal relacionados à potência das bombas de captação utilizadas nas UPAs. Além disso, foi usada a informação sobre seu tempo de uso, conforme descrito em detalhe no item 4.7. Dessa forma, essa abordagem de cálculo envolve algumas limitações, tais como: variações das vazões nominais da bomba de acordo com a coluna de água real acima do equipamento; comprimento e diâmetro de mangotes e mangueiras utilizadas para a adução de água, com perda potencial de carga no trajeto; valores de referência de tempo de bombeamento estimados, sempre informados pelo administrador da UPAs que recebeu a equipe de campo, dentre outras.

Tabela 11 - Dados sobre a demanda hídrica de cada microbacia, representada pelo cálculo de volume de água utilizado

Microbacia	Consumo mensal (m³/mês)	Vazão total (L/s)	Vazão considerando uso de 20h/dia (m³/h)	Vazão média (m³/h)	Mediana da vazão(m³/h)
1 – Estrada Tani/Hino	30.456,50	11,59	50,27	7,18	1,79
2 – Córrego Balainho	148.138,50	56,37	244,49	8,15	6,41
3 – Rio Doce	82.580,53	31,42	136,29	4,13	1,98
4 – Cocuera	80.777,25	30,74	133,32	6,35	5,1
5 – Rio Acima	9.762,50	3,71	16,11	2,69	1,76
6 – Bairro Sogo/Irohy	262.146,75	99,75	432,66	5,28	2,13
7 – Estrada do Chá	95.072,43	36,18	156,91	5,60	2,62
8 – Clube de Campo Sakura	39.067,38	14,87	64,48	1,79	0,94
9 – Escola Japonesa	126.607,50	48,18	208,96	5,97	4,46
10 – Córrego Peroba	161.303,85	61,38	266,22	4,93	3,66

Fonte: Elaborado neste projeto - Empreendimento CBH-AT 2020-AT_COB-117.

Considerando esses fatores, os dados de vazão calculados devem ser usados de forma criteriosa, apenas para grau de comparação entre as microbacias englobadas no estudo e determinação de diretrizes para o gerenciamento dos recursos hídricos.

Com base nas análises dos dados das demandas hídricas, pode-se destacar que a microbacia com maior consumo médio de água, em m³/h, foi a 2- Córrego Balainho, seguida por 1- Tani/Hino, 4- Cocuera, 9- Escola Japonesa, 7- Estrada do chá e 6- Sogo/Irohy, desta forma, os municípios de Suzano, Mogi das Cruzes e Biritiba Mirim, onde estão localizadas essas microbacias, devem ter maior atenção sobre as boas práticas de irrigação para melhor aproveitamento da água.

Quando se faz a análise dos dados das medianas das vazões, que pode ser considerado relativamente mais confiável que as vazõs médias, uma vez que estatisticamente excluí as vazões extremamente altas ou baixas, determinando uma percepção mais real do volume captado, as microbacias com maiores vazões medianas são, respectivamente: 2- Córrego Balainho, 4- Cocuera, 9- Escola Japonesa e 10- Córrego Peroba.

Correlacionando essa informação com os dados de campo sobre falta de água, descritos no subitem anterior, entende-se que as microbacias mais críticas quanto à demanda versus oferta hídrica, são em ordem de criticidade: 10- Córrego Peróba, 9- Escola Japonesa, 6- Sogo/Irohy, 3- Rio Doce e 1- Tani/Hino, sendo estas prioritárias para a destinação de projetos e políticas públicas para melhor aproveitamento dos recursos hídricos.

Detalhando essa análise, pode-se destacar algumas UPAs com maior adequação para a instalação de poços para atendimento da demanda hídrica, sendo que a **Tabela 12** mostra a relação de UPAs com maior demanda hídrica, enquanto que a **Tabela 13** apresenta o recorte considerando as UPAs tanto com alto consumo de água relativamente e que também sofrem ou sofreram com falta de água. A partir dessa análise as UPAs apontadas da **Tabela 13** devem ser priorizadas no recebimento de recursos financeiros, empréstimos ou outros auxílios para a perfuração de poços tubulares em atendimento às demandas.

Tabela 12 - Relação das UPAs com maior demanda hídrica (acima de 15 m³/h).

UPAs com maior consumo de água (acima de 15,00 m³/h)					
Microbacia	**N° UPA**	**Consumo mensal (m³/mês)**	**Vazão total (L/s)**	**Vazão considerando 20h/dia (m³/h)**	**Sofreram falta de água?**
1 – Estrada Tani/Hino	46	18000,00	6,85	29,71	Não
	48	7596,00	2,89	12,54	Sim
2 – Córrego Balainho	44	15300,00	5,82	25,25	Não
	23	13275,00	5,05	21,91	Não
	19	10620,00	4,04	17,53	Não
	42	10620,00	4,04	17,53	Sim
	11	10128,00	3,85	16,72	Não
3 – Rio Doce	343	20400,00	7,76	33,67	Não
	424	9360,00	3,56	15,45	Sim
4 – Cocuera	90	13578	5,17	22,41	Não
	98	11255,25	4,28	18,58	Não
6 – Bairro Sogo/Irohy	222	34464	13,11	56,88	Não
	321	26400	10,05	43,57	Não
	318	18939	7,21	31,26	Não
	311	15720	5,98	25,94	Sim
	220	10320	3,93	17,03	Sim
	273	10128	3,85	16,72	Não
	233	9260	3,52	15,28	Não
7 – Estrada do Chá	407	22224	8,46	36,68	Sim
	379	12716,73	4,84	20,99	Não
9 – Escola Japonesa	139	13164	5,01	21,73	Sim
	189	12033	4,58	19,86	Sim
	167	11112	4,23	18,34	Não
	144	9454,5	3,60	15,60	Sim
10 – Córrego Peroba	193	12660	4,82	20,89	Não
	184	11067	4,21	18,27	Sim
	176	10128	3,85	16,72	Sim

Fonte: Elaborado neste projeto - Empreendimento CBH-AT 2020-AT_COB-117.

Tabela 13 - Relação das UPAs com alto consumo de água que já sofreram com falta de água

Microbacia	N° UPA	Consumo mensal (m³/mês)	Vazão total (L/s)	Vazão considerando 20h/dia (m³/h)
1 – Estrada Tani/Hino	48	7596,00	2,89	12,54
2 – Córrego Balainho	42	10620,00	4,04	17,53
	18	8862,00	3,37	14,63
	16	7938,00	3,02	13,10
3 – Rio Doce	424	9360,00	3,56	15,45
	340	9000,00	3,42	14,85
	327	6750,00	2,57	11,14
	337	6529,50	2,48	10,78
4 – Cocuera	419	6670,5	2,54	11,01
6 – Bairro Sogo/Irohy	311	15720	5,98	25,94
	220	10320	3,93	17,03
7 – Estrada do Chá	407	22224	8,46	36,68
9 – Escola Japonesa	139	13164	5,01	21,73
	189	12033	4,58	19,86
	144	9454,5	3,60	15,60
	143	6615	2,52	10,92
10 – Córrego Peroba	184	11067	4,21	18,27
	176	10128	3,85	16,72
	105	7803	2,97	12,88
	183	7596	2,89	12,54
	116	6588	2,51	10,87

Fonte: Elaborado neste projeto - Empreendimento CBH-AT 2020-AT_COB-117.

6.2 Regionalização hidrológica

A avaliação sobre a disponibilidade hídrica em uma bacia hidrográfica representa uma das informações mais importantes para o adequado gerenciamento e planejamento dos recursos hídricos.

Essa análise é fundamental para processos como a avaliação de concessão de outorga para o uso da água e o cálculo das vazões anuais que afluem aos rios, assim como para o dimensionamento de reservatórios e, ainda, a estimativa do balanço hídrico e compreensão do volume de recarga dos aquíferos (Tucci, 2000).

A aplicação na área de estudo do método denominadado de “Regionalização Hidrológica do Estado de São Paulo” (Liazi *et al.,* 1988), utiliza como principal variável

para a determinação das características hidrológicas de uma bacia hidrográfica, os dados de pluviosidade e descarga medidas nos rios, e dessa maneira, depende dos parâmetros climáticos. Sendo assim, as análises determinadas nos subitens a seguir utilizaram os dados de pluviosidade, conforme apresentado no item 5.1.6.1 deste documento.

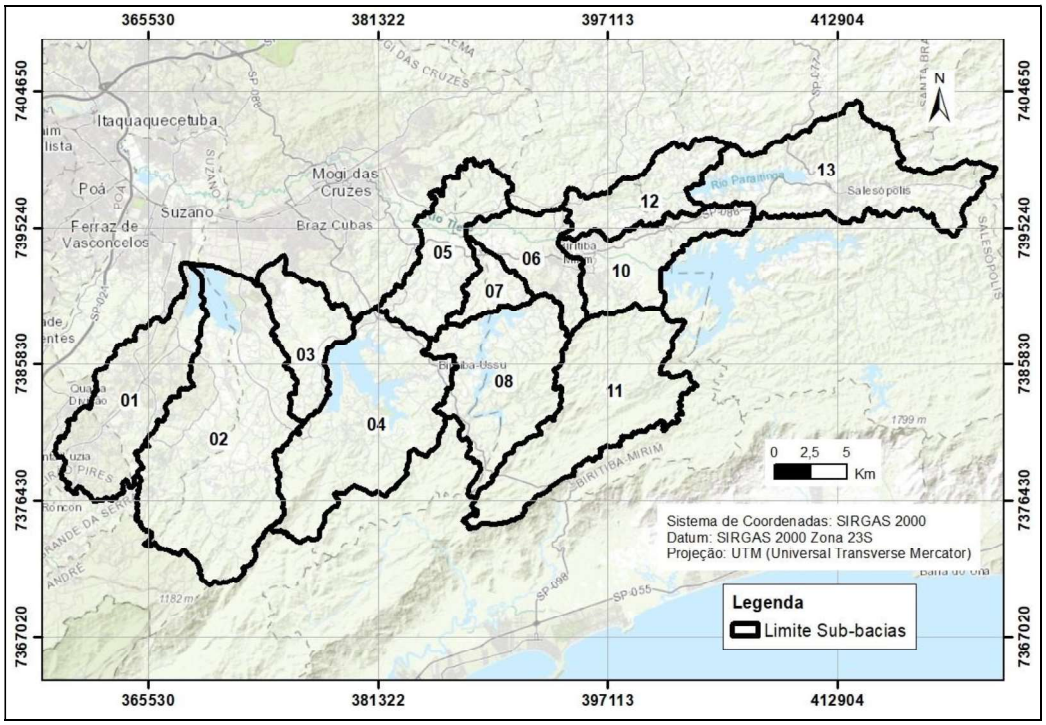
Os subitens seguintes apresentarão a aplicação da regionalização das sub-bacias e microbacias da área de estudo.

6.2.1 Aplicação da regionalização nas sub-bacias da área

Os resultados da regionalização aplicados nas sub-bacias presentes na área de estudo, conforme metodologias propostas por Liazzi *et al*. (1988) e Wolff (2013), as quais são descritas no item 4.5 deste relatório, serão aqui apresentados.

As sub-bacias de interesse são apresentadas na **Figura 29** e foram estabelecidas conforme proposta do projeto PDPA-ATC (IPT, 2014). Todavia, no presente estudo não foram consideradas as sub-bacias 09, 14, 15, 16 e 17, pois não possuem proeminente atividade agrícola.

Figura 29 – Sub-bacias consideradas na área de estudo.



Fonte: Selecionadas a partir da divisão em sub-bacias propostas por IPT (2014).

Primeiramente, utilizou-se a metodologia de Wolff (2013) para a aplicação de método de regionalização nas sub-bacias (**Figura 29**). Para esse cálculo, foram utilizados os parâmetros de entrada apresentados na **Tabela 14**, onde as coordenadas consideradas são referentes ao exutório das sub-bacias.

Tabela 14 –Informações gerais das sub-bacias.

Nº	Nome	Área (km²)	Coordenadas UTM (S)	Coordenadas UTM (E)
1	Taiaçupeba Mirim	72,21	7390633	368428
2	Taiaçupeba Açu	152,68	7391080	370296
3	Jusante do Reservatório Jundiaí	36,21	7392963	374645
4	Reservatório Jundiaí	108,21	7386532	377903
5	Tietê/ Capixinga	49,39	7395531	383924
6	Tietê/ Capela	34,34	7394791	387617
7	Jusante do Reservatório Biritiba	15,08	7394483	387562
8	Reservatório Biritiba	75,66	7389327	388991
10	Tietê/ Alegre	45,41	7394438	393885
11	Itapanhaú/ Rio Pedras	96,22	7389308	399110
12	Baixo Paraitinga	37,28	7394685	393997
13	Reservatório Paraitinga	93,17	7397638	402824

Fonte: IPT (2014)

Verifica-se na **Tabela 14** que a maior área de drenagem é da sub-bacia Taiaçupeba Açu (152,68 km²), já a menor área de drenagem encontrada foi para aquela denominada Jusante do Reservatório Biritiba (15,08 km²).

A área de drenagem tem grande influência na vazão mínima dos rios, uma vez que, bacias hidrográficas com áreas de drenagem mais expressivas têm maior probabilidade de possuir vazões mais estáveis em períodos de estiagem (Tucci, 2009). Baseado na **Tabela 14**, o modelo proposto por Wolff (2013) permite obter as vazões Q_{90}, Q_{95}, $Q_{7,10}$, Q_m e Q_{esp}, cujos resultados são mostrados na **Tabela 15**.

Tabela 15 – Vazões obtidas com aplicação de método de Wolff (2013) nas sub-bacias da área de estudo

Nº	Nome	Q_{90} (m³/s)	Q_{95} (m³/s)	$Q_{7,10}$ (m³/s)	Q_m (m³/s)	Q_{esp} (m³/s/km²)
1	Taiaçupeba Mirim	0,47	0,40	0,29	1,14	0,0159
2	Taiaçupeba Açu	1,03	0,89	0,63	2,49	0,0163
3	Jusante do Reservatório Jundiaí	0,24	0,20	0,13	0,63	0,0173
4	Reservatório Jundiaí	0,71	0,59	0,40	1,80	0,0167
5	Tietê/Capixinga	0,34	0,28	0,18	0,83	0,0169
6	Tietê/Capela	0,30	0,25	0,16	0,74	0,0216
7	Jusante do Reservatório Biritiba	0,13	0,11	0,07	0,33	0,0217
8	Reservatório Biritiba	0,63	0,51	0,34	1,52	0,0201
10	Tietê/Alegre	0,35	0,30	0,21	0,79	0,0174
11	Itapanhaú/Rio Pedras	0,72	0,62	0,44	1,60	0,0166
12	Baixo Paraitinga	0,29	0,25	0,17	0,65	0,0174
13	Reservatório Paraitinga	0,65	0,55	0,39	1,39	0,0150

Fonte: Cálculos efetuados a partir de Wolff (2013).

A vazão média não é utilizada como critério para avaliação dos pedidos de outorga no Brasil; entretanto, sua mensuração é importante em uma bacia hidrográfica, pois representa o limite máximo de uso da água em um manancial com projetos e obras de regularização de vazões, sendo assim determina os limites superiores para a utilização da água (Tucci, 2009).

Em relação ao Q_m nota-se que a maior vazão média é da bacia Taiaçupeba Açu (2,49 m³/s), enquanto que a menor é a Jusante do Reservatório Jundiaí (0,63 m³/s).

A utilização desse parâmetro deve ser feita com ressalva, pois representa apenas a disponibilidade hídrica natural superficial da bacia, ou seja, não leva em consideração as diversas transposições de água já existentes.

Em relação a disponibilidade hídrica (neste caso, a vazão com permanência de 95%), as bacias Taiaçupeba Açu e Itapanhaú/Rio Pedras possuem os maiores valores, 0,89 m³/s e 0,62 m³/s, respectivamente.

Nota-se que a bacia com maior produção de água (maior vazão específica) é a Jusante do Reservatório Biritiba com (0,0217 m³/s/km²), seguido da Tietê/Capela e do Reservatório Biritiba.

Esse dado é importante, entretanto, a utilização das vazões específicas para avaliação quantitativa deve ser efetuada com ressalvas, pois considera condicionantes que podem modificar a dinâmica dos reservatórios, como transposições de água, entre outros fatores.

Além disso, Tucci (2002) descreve que quanto maior for o tamanho da bacia hidrográfica e o comprimento do rio, mais pode aumentar a tendência de redução da sua vazão específica, o que se deve ao fato de que nas cabeceiras podem ocorrer maiores precipitações e declividade, refletindo no maior armazenamento de água a jusante de um rio.

As curvas de permanência de cada sub-bacia são apresentadas no **ANEXO G**. Com a ressalva que, de acordo com Tucci (2002), a regionalização de vazões da curva de permanência pode apresentar maiores erros quando utilizada fora da faixa de tamanho das bacias hidrográficas envolvidas na elaboração do método, tanto na faixa superior ou inferior da curva. Portanto, ao aplicar um método de regionalização de vazão para uma bacia com área inferior em relação às áreas de drenagem das bacias utilizadas na equação, a extrapolação do resultado requer atenção.

Num segundo momento, calculou-se as vazões pelo método de Liazi *et al*. (1988). A expressão que fornece a vazão média específica nesta metodologia, ficou reduzida à equação 4.1:

$Qmesp = a + b.P$ **equação 4.1**

Sendo que, de acordo com a região hidrológica homogênea na qual se localiza a bacia (**Figura 30**) os parâmetros a e b foram obtidos na **Tabela 16**. O parâmetro P (precipitação total anual), também foi obtido de acordo com o local da bacia (**Figura 31**), utilizando o software SIGRH2001 (DAEE, 2001), com a inserção de coordenadas geográficas.

Quando se deseja uma estimativa da vazão média de longo período para um ponto X qualquer na bacia (**Figura 30**), multiplica-se a vazão média específica obtida na equação 4.1 pela a área de contribuição em X, conforme a equação 4.2 (Liazi *et al*., 1988):

$Qmédia\ (L/s) = Qmesp\ (L/s/Km^2)\ .\ A(Km^2)$ **equação 4.2**

Em relação às vazões mínimas, procedimentos semelhantes ao utilizados para se aplicar o método da regionalização para cálculo da vazão média foram usados, Q^{95}, Q^{90} e $Q^{7,10}$, fornecendo as equações 4.3 a 4.5 (Liazi *et al*., 1988):

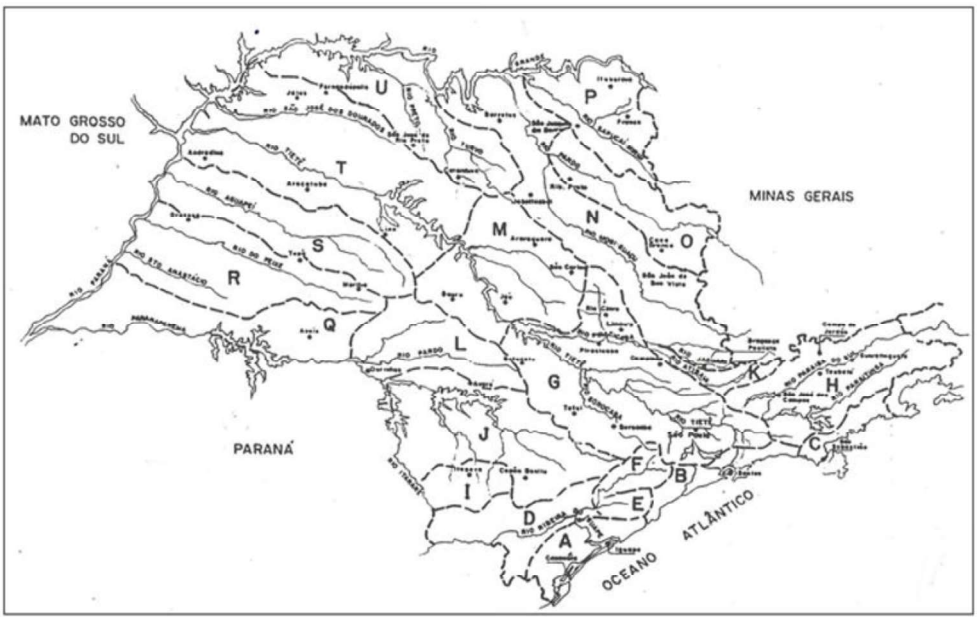
$Q_{95} = q_{95}\ .\ Qmédia$ **equação 4.3**

$Q_{90} = q_{90}\ .\ Qmédia$ **equação 4.4**

$Q_{7,10} = C_{7,m}\ .\ XT_{10}\ .\ (A+B)$. Qmédia **equação 4.5**

Os parâmetros q_{95}, q_{90}, XT_{10}, A e B podem ser obtidos na **Tabela 16**. O parâmetro $C_{7,m}$ é obtido no mapa esquematizado na **Figura 32**.

Figura 30 – Regiões hidrologicamente semelhantes utilizadas na Regionalização do Estado de São Paulo.



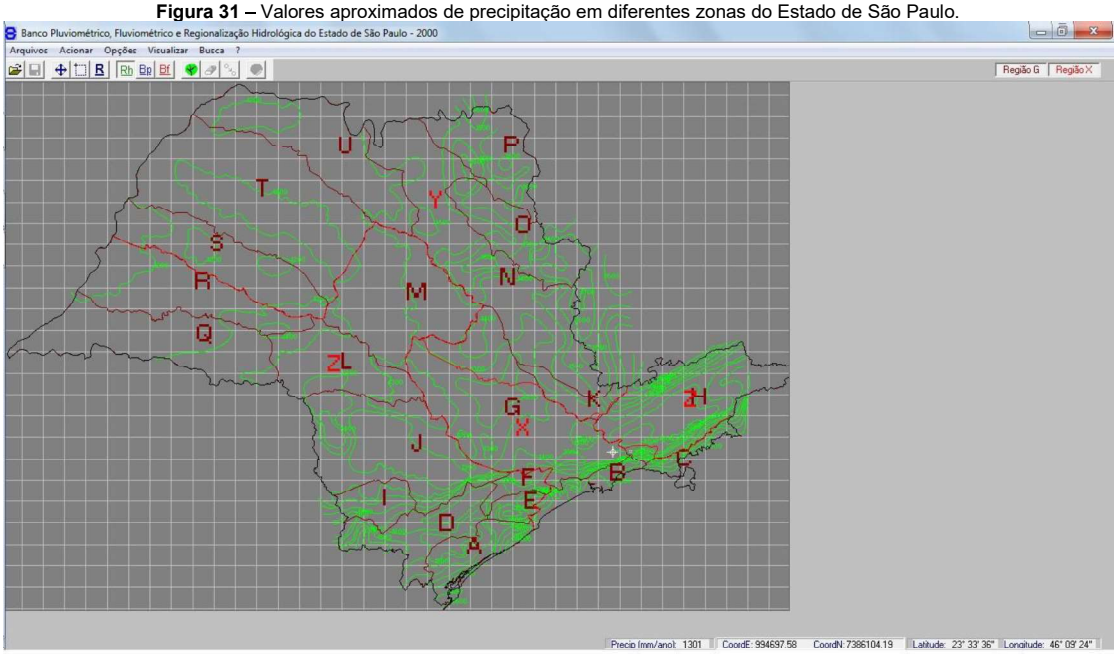
Fonte: Liazi *et al*. (1988).

Tabela 16 – Parâmetros regionais da Regionalização das Variáveis Hidrológicas do Estado de São Paulo.

Região	Média plu (Q)		Valores de XT						Val de A e B		Curvas de Permanência qp															
	a	b	Período de Retorno T						A	B	Freqüência Acumulada (P [X > x]) em porcentagem															
			10	15	20	25	50	100			5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	75	80	85	90	95	100
A	-22,14	0,0292	0,708	0,674	0,655	0,641	0,607	0,581	0,3532	0,0398	2,608	2,045	1,618	1,325	1,165	1,093	0,950	0,810	0,693	0,590	0,535	0,498	0,443	0,393	0,348	0,260
B	-29,47	0,0315	0,708	0,674	0,655	0,641	0,607	0,581	0,4174	0,0426	2,150	1,734	1,505	1,366	1,250	1,153	0,994	0,846	0,745	0,640	0,588	0,545	0,498	0,430	0,371	0,165
C	-29,47	0,0315	0,748	0,723	0,708	0,698	0,673	0,656	0,4174	0,0426	2,150	1,734	1,505	1,366	1,250	1,153	0,994	0,846	0,745	0,640	0,588	0,545	0,498	0,430	0,371	0,165
D	-22,14	0,0292	0,708	0,674	0,655	0,641	0,607	0,581	0,5734	0,0329	1,947	1,597	1,394	1,271	1,193	1,111	0,996	0,897	0,820	0,727	0,687	0,646	0,607	0,560	0,510	0,423
E	-22,14	0,0292	0,708	0,674	0,655	0,641	0,607	0,581	0,4775	0,0330	2,142	1,676	1,496	1,372	1,278	1,160	0,960	0,834	0,744	0,664	0,626	0,580	0,546	0,504	0,440	0,358
F	-22,14	0,0292	0,708	0,674	0,655	0,641	0,607	0,581	0,6434	0,0252	1,797	1,533	1,400	1,297	1,232	1,165	1,003	0,905	0,822	0,743	0,715	0,672	0,643	0,598	0,558	0,465
G	-26,23	0,0278	0,632	0,588	0,561	0,543	0,496	0,461	0,4089	0,0332	2,396	1,983	1,664	1,442	1,255	1,121	0,923	0,789	0,679	0,592	0,547	0,506	0,469	0,420	0,363	0,223
H	-29,47	0,0315	0,748	0,723	0,708	0,698	0,673	0,656	0,4951	0,0279	2,089	1,788	1,579	1,389	1,239	1,118	0,957	0,845	0,750	0,664	0,627	0,590	0,538	0,490	0,434	0,324
I	-29,47	0,0315	0,708	0,674	0,655	0,641	0,607	0,581	0,6276	0,0283	1,913	1,538	1,365	1,270	1,173	1,103	0,980	0,895	0,808	0,740	0,705	0,673	0,635	0,585	0,540	0,413
J	-29,47	0,0315	0,708	0,674	0,655	0,641	0,607	0,581	0,4741	0,0342	2,272	1,792	1,526	1,366	1,231	1,125	0,948	0,807	0,715	0,628	0,596	0,566	0,523	0,462	0,414	0,288
K	-26,23	0,0278	0,689	0,658	0,639	0,626	0,595	0,572	0,4951	0,0279	2,089	1,788	1,579	1,389	1,239	1,118	0,957	0,845	0,750	0,664	0,627	0,590	0,538	0,490	0,434	0,324
L	-26,23	0,0278	0,759	0,733	0,717	0,706	0,677	0,654	0,6537	0,0267	1,770	1,517	1,390	1,310	1,225	1,158	1,012	0,915	0,827	0,748	0,717	0,667	0,628	0,583	0,527	0,420
M	-4,62	0,0098	0,759	0,733	0,717	0,706	0,677	0,654	0,6141	0,0257	1,970	1,666	1,468	1,294	1,181	1,096	0,961	0,874	0,790	0,714	0,679	0,646	0,604	0,570	0,516	0,429
N	-26,23	0,0278	0,689	0,658	0,639	0,626	0,595	0,572	0,4119	0,0295	2,396	1,983	1,664	1,442	1,255	1,121	0,923	0,789	0,679	0,592	0,547	0,506	0,469	0,420	0,363	0,223
O	-26,23	0,0278	0,689	0,658	0,639	0,626	0,595	0,572	0,3599	0,0312	2,408	2,010	1,750	1,538	1,346	1,179	0,935	0,775	0,645	0,547	0,505	0,462	0,418	0,374	0,316	0,170
P	-26,23	0,0278	0,619	0,577	0,552	0,535	0,492	0,459	0,3599	0,0312	2,408	2,010	1,750	1,538	1,346	1,179	0,935	0,775	0,645	0,547	0,505	0,462	0,418	0,374	0,316	0,170
Q	-4,62	0,0098	0,633	0,572	0,533	0,504	0,426	0,358	0,6537	0,0267	1,770	1,517	1,390	1,310	1,225	1,158	1,012	0,915	0,827	0,748	0,717	0,667	0,628	0,583	0,527	0,420
R	-4,62	0,0098	0,661	0,629	0,610	0,598	0,568	0,546	0,6141	0,0257	1,940	1,640	1,453	1,320	1,203	1,113	0,967	0,873	0,803	0,713	0,670	0,627	0,577	0,527	0,463	0,340
S	-4,62	0,0098	0,661	0,629	0,610	0,598	0,568	0,546	0,5218	0,0284	2,325	1,823	1,588	1,352	1,188	1,097	0,925	0,810	0,708	0,633	0,598	0,563	0,525	0,488	0,420	0,293
T	-4,62	0,0098	0,661	0,629	0,610	0,598	0,568	0,546	0,4119	0,0295	2,471	2,156	1,751	1,468	1,324	1,109	0,880	0,781	0,674	0,581	0,517	0,481	0,429	0,380	0,316	0,241
U	-4,62	0,0098	0,594	0,518	0,469	0,433	0,330	0,240	0,4119	0,0295	2,471	2,156	1,751	1,468	1,324	1,109	0,880	0,781	0,674	0,581	0,517	0,481	0,429	0,380	0,316	0,241

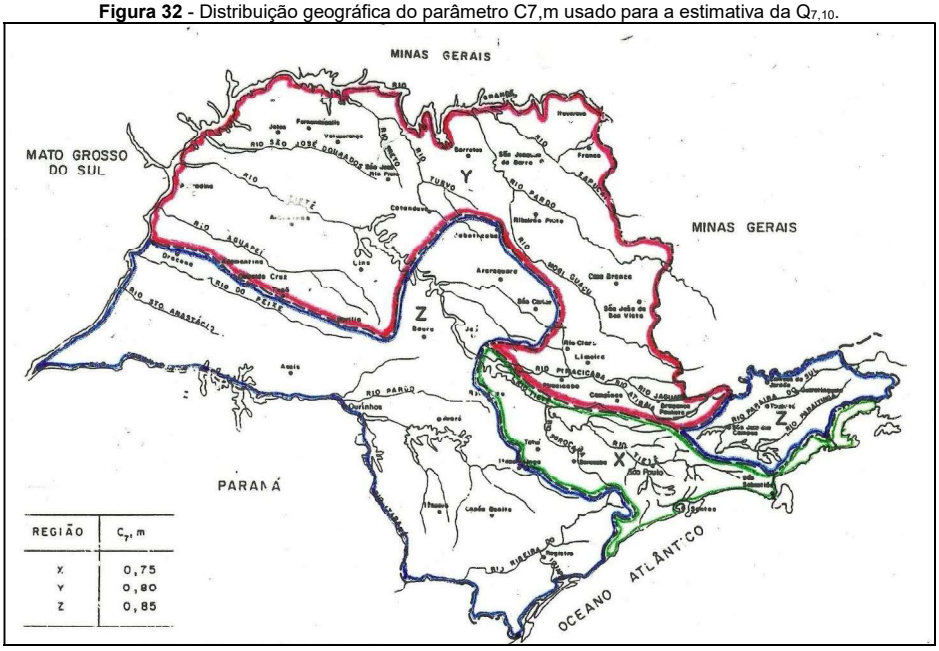
Fonte: Liazi *et al*. (1988).

Figura 31 – Valores aproximados de precipitação em diferentes zonas do Estado de São Paulo.



Fonte: SIGRH2001 (DAEE, 2001).

Figura 32 - Distribuição geográfica do parâmetro C7,m usado para a estimativa da $Q_{7,10}$.



Fonte: Liazi *et al*. (1988).

As sub-bacias consideradas no presente projeto localizam-se nas regiões hidrologicamente semelhantes “G” e “H” (**Figura 30**). Baseado em sua localização, de acordo com a **Tabela 16**, e com o software SIGRH2001 (DAEE, 2001) a elas são atribuídos os parâmetros apresentados na **Tabela 17**.

Tabela 17 - Parâmetros regionais da Regionalização das Variáveis Hidrológicas do Estado de São Paulo utilizados nas sub-bacias.

Sub-bacia	Nome	Região Hidrológica	Parâmetros regionais							Precip. (mm)	$C_{7,m}$ Região	Valor $C_{7,m}$
			a	b	A	B	XT10	q90	q95			
1	Taiaçupeba Mirim	G	-26,23	0,0278	0,4089	0,0332	0,632	0,42	0,363	1296	X	0,75
2	Taiaçupeba Açu	G	-26,23	0,0278	0,4089	0,0332	0,632	0,42	0,363	1294	X	0,75
3	Jusante do Reservatório Jundiaí	G	-26,23	0,0278	0,4089	0,0332	0,632	0,42	0,363	1295	X	0,75
4	Reservatório Jundiaí	G	-26,23	0,0278	0,4089	0,0332	0,632	0,42	0,363	1308	X	0,75
5	Tietê/ Capixinga	G	-26,23	0,0278	0,4089	0,0332	0,632	0,42	0,363	1281	X	0,75
6	Tietê/ Capela	G	-26,23	0,0278	0,4089	0,0332	0,632	0,42	0,363	1274	X	0,75
7	Jusante do Reservatório Biritiba	G	-26,23	0,0278	0,4089	0,0332	0,632	0,42	0,363	1274	X	0,75
8	Reservatório Biritiba	G	-26,23	0,0278	0,4089	0,0332	0,632	0,42	0,363	1328	X	0,75
10	Tietê/ Alegre	H	-29,47	0,0315	0,4951	0,0279	0,748	0,49	0,434	1286	X	0,75
11	Itapanhaú/ Rio Pedras	H	-29,47	0,0315	0,4951	0,0279	0,748	0,49	0,434	1400	X	0,75
12	Baixo Paraitinga	H	-29,47	0,0315	0,4951	0,0279	0,748	0,49	0,434	1270	X	0,75
13	Reservatório Paraitinga	H	-29,47	0,0315	0,4951	0,0279	0,748	0,49	0,434	1238	X	0,75

Fonte: Elaborada a partir de Liazi *et al* (1988).

Analisando a distribuição hidrológica das sub-bacias apresentadas, observa-se uma variação na precipitação anual que vai de 1270 mm na sub-bacia do Baixo Paraitinga até 1400 mm na, sub-bacia do Itapanhaú/Rio Pedras, que está alinhada às características específicas de cada região hidrológica, identificadas como 'G' ou 'H'. O parâmetro $C_{7,m}$ manteve-se constante, com um valor de 0,75 para todas as sub-bacias estudadas.

Considerando os parâmetros e equações descritos anteriormente, os valores de vazão do método de Liazi *et al*. (1988) são apresentados na **Tabela 18**.

Tabela 18 – Vazões obtidas com aplicação de método de Liazi *et al*. (1988) para a regionalização nas sub-bacias da área de estudo.

Sub-bacia	Nome	Q_{90} (m³/s)	Q_{95} (m³/s)	$Q_{7,10}$ (m³/s)	Q_m (m³/s)	Q_{esp} (m³/s/km²)
1	Taiaçupeba Mirim	0,30	0,26	0,15	0,71	0,0098
2	Taiaçupeba Açu	0,62	0,54	0,31	1,49	0,0097
3	Jusante do Reservatório Jundiaí	0,15	0,13	0,07	0,35	0,0098
4	Reservatório Jundiaí	0,46	0,40	0,23	1,10	0,0101
5	Tietê/Capixinga	0,19	0,17	0,10	0,46	0,0094
6	Tietê/Capela	0,13	0,11	0,07	0,32	0,0092
7	Jusante do Reservatório Biritiba	0,06	0,05	0,03	0,14	0,0092
8	Reservatório Biritiba	0,34	0,29	0,17	0,81	0,0107
10	Tietê/Alegre	0,25	0,22	0,15	0,50	0,0110
11	Itapanhaú/Rio Pedras	0,69	0,61	0,41	1,41	0,0146
12	Baixo Paraitinga	0,19	0,17	0,12	0,39	0,0105
13	Reservatório Paraitinga	0,43	0,39	0,26	0,89	0,0095

Fonte: Cálculos efetuados a partir de Liazi *et al.* (1988).

A análise das tabelas revela que as maiores vazões médias observadas nas sub-bacias Taiaçupeba Açu e Itapanhaú/Rio Pedras, que apresentam valores de 1,49 m³/s e 1,41 m³/s, respectivamente, estão diretamente associadas às suas amplas áreas de drenagem de 152,68 km² e 96,22 km², bem como a altas taxas de precipitação de 1294 mm e 1400 mm. Por outro lado, sub-bacias com áreas menores e precipitações mais baixas, como a Jusante do Reservatório Biritiba e Baixo Paraitinga, apresentam vazões significativamente menores, evidenciadas pelos valores de Q_{esp} e Q_{med}.

Ao avaliar ambas as metodologias, fica evidente que as estimativas de vazão produzidas utilizando a abordagem de Liazi *et al.* (1988) resultam, de modo geral, em valores inferiores se confrontados com os obtidos pelo procedimento de Wolff (2013). Essa tendência se manifesta em todos os valores obtidos para as vazões e em todas as sub-bacias avaliadas.

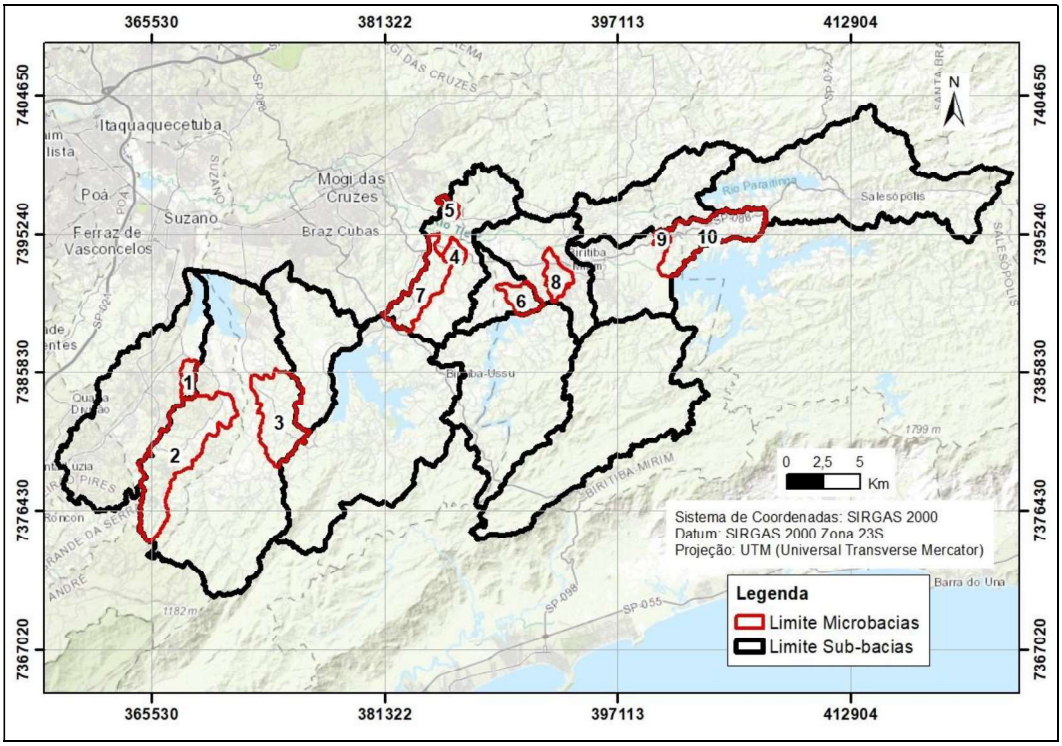
6.2.2 Aplicação do método de regionalização nas microbacias estudadas

O método da regionalização hidrológica proposto por Liazi *et al*. (1988) é geralmente aplicado para bacias hidrográficas com áreas de drenagem e rede hidrológica mais extensas. Desta forma, Tucci (2002) salienta que para bacias de menor porte, como é o caso das microbacias escolhidas para detalhamento deste estudo, o resultado da regionalização pode conter grandes incertezas, relacionadas a extrapolação dos resultados.

A aplicação do modelo de Wolff (2013) é mais favorável para realização dos cálculos de vazão das microbacias, uma vez que o método utiliza interpolação espacial dos parâmetros da curva de duração das vazões específicas médias mensais, eliminando o efeito da área da bacia sobre as vazões.

Neste caso, também foram utilizadas ambas as metodologias para realizar os cálculos relativos às microbacias apresentadas na **Figura 33**.

Figura 33 – Microbacias da área de estudo.



Fonte: Elaborado neste projeto - Empreendimento CBH-AT 2020-AT_COB-117.

6.2.2.1 Aplicação de metodologia de regionalização de Wolff (2013) para as microbacias

A **Tabela 19** apresenta as informações utilizadas para a aplicação do método de regionalização de Wolff (2013).

Tabela 19 – Informações das microbacias.

Nº	Nome	Área (km²)	Coordenadas UTM (S)	Coordenadas UTM (E)
1	Estrada Tani / Hino	2,29	7386567	367813
2	Balainho	26,61	7383937	369566
3	Rio Doce	15,46	7385531	372442
4	Córrego Cocuera	1,83	7394840	385943
5	Córrego Rio Acima	1,11	7396502	386100
6	Bairro Sogo/ Irohy	3,93	7391635	389200
7	Estrada do Chá	10,46	7394923	384752
8	Clube de campo Sakura	3,94	7394151	392442
9	Escola Japonesa (Km 80 Rodovia SP-88)	0,77	7394601	399583
10	Córrego Peroba	14,91	7392821	400106

Fonte: IPT (2014)

Observa-se na **Tabela 19** que a maior área de drenagem é a microbacia Balainho (26,61 km²), localizada no interior da sub-bacia 2, já a menor área de drenagem encontrada foi para a microbacia Escola Japonesa (0,77 km²), localizada na sub-bacia 10.

Baseado nos dados apresentados na **Tabela 19**, foi aplicado o método de Wolff (2013) e foram obtidas as vazões Q_{90}, Q_{95}, $Q_{7,10}$, Q_{med} e Q_{esp}. Os resultados são mostrados na **Tabela 20**. As vazões foram convertidas de m³/s para m³/h para uma melhor visualização

As vazões específicas das microbracias foram calculadas utilizando-se a mesma fórmula apresentada no item 1.1.2.1.

Tabela 20 - Vazões calculadas com método de regionalização de Wolff (2013) para as microbacias.

Nº	Nome	Q_{esp} (m³/h/Km²)	Q_{med} (m³/h)	Q_{90} (m³/h)	Q_{95} (m³/h)	$Q_{7,10}$ (m³/h)
1	Estrada Tani/Hino	54,0	123,7	51,6	44,4	31,7
2	Balainho	55,3	1470,5	609,4	523,1	373,0
3	Rio Doce	57,1	882,5	363,3	311,0	221,1
4	Córrego Cocuera	71	130,6	53,5	43,7	28,8
5	Córrego Rio Acima	67,3	74,8	30,7	25,1	16,5
6	Bairro Sogo/Irohy	77,8	305,9	125,1	102,2	67,8
7	Estrada do Chá	65,2	682,1	280,2	228,0	149,8
8	Clube de campo Sakura	67,2	265,5	113,2	94,7	64,9
9	Escola Japonesa (Km 80 Rodovia SP-88)	59,7	46,3	21,2	18,2	12,9
10	Córrego Peroba	59,4	885,5	404,5	347,3	246,1

Fonte: Cálculos efetuados a partir de Wolff (2013).

Em relação ao Q_m nota-se que a maior vazão média é da microbacia Balainho (1470 m³/h), devido a sua maior área de drenagem, enquanto a menor é a microbacia Escola Japonesa (46 m³/h) também devido ao seu tamanho. As mesmas bacias também possuem maior e menor Q_{95}, sendo que Balainho possui valor de 523 m³/h e Escola Japonesa 21 m³/h.

Verifica-se que a microbacia que possui a maior produção de água é a microbacia Bairro Sogo/Irohy com 77,8 m³/h/km².

As curvas de permanência de cada microbacia são apresentadas no **ANEXO H.**

6.2.2.2 Aplicação de metodologia de regionalização de Liazi *et al*. (1988) para as microbacias

As microbacias consideradas neste estudo estão situadas nas zonas hidrológicas homogêneas "G" e "H", conforme ilustrado na **Figura 30**. De acordo com sua posição geográfica, alinhada aos dados da **Tabela 19** e utilizando o aplicativo SIGRH2001 (2001), são correspondentes a estas microbacias os parâmetros mostrados na **Tabela 21**.

Tabela 21 – Parâmetros regionais da Regionalização das Variáveis Hidrológicas do Estado de São Paulo utilizados nas microbacias.

Microbacia	Região Hidrológica	Parâmetros regionais							Prec. (mm)	$C_{7,m}$ Região	Valor $C_{7,m}$
		a	b	A	B	XT10	q90	q95			
1	G	-26,23	0,0278	0,4089	0,0332	0,632	0,42	0,363	1294	X	0,75
2	G	-26,23	0,0278	0,4089	0,0332	0,632	0,42	0,363	1309	X	0,75
3	G	-26,23	0,0278	0,4089	0,0332	0,632	0,42	0,363	1307	X	0,75
4	G	-26,23	0,0278	0,4089	0,0332	0,632	0,42	0,363	1281	X	0,75
5	G	-26,23	0,0278	0,4089	0,0332	0,632	0,42	0,363	1251	X	0,75
6	G	-26,23	0,0278	0,4089	0,0332	0,632	0,42	0,363	1310	X	0,75
7	G	-26,23	0,0278	0,4089	0,0332	0,632	0,42	0,363	1285	X	0,75
8	G	-26,23	0,0278	0,4089	0,0332	0,632	0,42	0,363	1285	X	0,75
9	H	-29,47	0,0315	0,4951	0,0279	0,748	0,49	0,434	1290	X	0,75
10	H	-29,47	0,0315	0,4951	0,0279	0,748	0,49	0,434	1319	X	0,75

Fonte: Elaborada a partir de Liazi *et al* (1988).

A avaliação das microbacias indicadas revela uma variação na precipitação anual, oscilando de 1251 mm na microbacia do Rio Acima até 1319 mm na microbacia do Córrego Peroba. Esta variação se alinha com as particularidades de cada região hidrológica categorizada como 'G' ou 'H'. Independentemente dessas variações, o coeficiente 'C7,m' foi uniformemente estabelecido em 0,75 para todas as microbacias analisadas.

Com base nos parâmetros e fórmulas previamente mencionados, a **Tabela 22** exibe as vazões regionalizadas determinadas utilizando o método de Liazi *et al.* (1988).

A vazão específica observada na microbacia Estrada Tani/Hino é de 35,1 m³/h/km², enquanto na microbacia Córrego Peroba é de 43,5 m³/h/km², demonstrando a maior vazão específica dentre as obtidas. As vazões médias (Qm) seguem essa tendência, sendo 80,3 m³/h para Estrada Tani/Hino e atingindo 648,3 m³/h para Córrego Peroba.

Tabela 22 – Vazões Regionalizadas pelo método de Liazi *et al*. (1988) para as microbacias.

Microbacia	Nome	Q_{90} (m³/h)	Q_{95} (m³/h)	$Q_{7,10}$ (m³/h)	Q_m (m³/h)	Q_{esp} (m³/h/km²)
1	Estrada Tani/Hino	29,2	33,7	16,8	80,3	35,1
2	Córrego Balainho	353,3	408,8	204,0	973,3	36,6
3	Rio Doce	204,1	236,2	117,9	562,4	36,4
4	Córrego Cocuera	22,4	26,0	13,0	61,8	33,8
5	Córrego Rio Acima	12,4	14,3	7,2	34,2	30,8
6	Bairro Sogo/Irohy	52,3	60,5	30,2	144,1	36,7
7	Estrada do Chá	129,8	150,1	74,9	357,5	34,2
8	Clube de Campo Sakura	48,9	56,6	28,2	134,6	34,2
9	Escola Japonesa (Km 80 Rodovia SP-88)	13,4	15,2	9,1	30,9	40,2
10	Córrego Peroba	281,4	317,7	190,2	648,3	43,5

Fonte: Cálculos efetuados a partir de Liazi *et al.* (1988).

Considerando a vazão mínima de 7 dias consecutivos com período de recorrência de 10 anos ($Q_{7,10}$), a microbacia Córrego Rio Acima tem a menor vazão obida, com 7,2 m³/h, enquanto a microbacia Córrego Peroba destaca-se com a maior, 190,2 m³/h. Para a vazão com 95% de permanência no tempo (Q_{95}), os valores variam de 14,3 m³/h no Córrego Rio Acima até 317,7 m³/h no Córrego Peroba. Para a vazão com 90% de permanência no tempo (Q_{90}), as vazões mostram valores entre 26,0 m³/h na microbacia Córrego Cocuera alcançando a 281,4 m³/h no Córrego Peroba.

As diferenças entre as vazões mínimas calculadas pelos métodos de Wolff (2013) e de Liazi *et al.* (1988) refletem variações metodológicas e a sensibilidade dos modelos a diferentes conjuntos de dados e parâmetros regionais. O método de Wolff (2013), incorpora uma abordagem atualizada que pode resultar em estimativas de vazão diferenciadas devido à aplicação de novos critérios de regionalização e análise de dados mais recentes. Por outro lado, o método de Liazi *et al.* (1988). baseia-se em parâmetros estabelecidos em um contexto anterior e tem sido a metodologia mais comum e amplamente utilizada para a regionalização no Estado de São Paulo,

servindo como base para diversas análises e aplicações práticas na gestão de recursos hídricos.

Ambos os métodos utilizados contêm limitações intrínsecas que tendem a subestimar os valores mínimos das vazões para bacias com características semelhantes àquela analisada.

Considerando-se as duas metodologias, percebe-se que, em geral, as vazões calculadas pelo método de Liazi *et al.* (1988) são menores em comparação com o método de Wolff (2013). Este padrão é observado em todas as categorias de vazão, além de ser consistente em todas as microbacias estudadas. Por exemplo, na microbacia Córrego Peroba, a vazão $Q_{7,10}$ pelo método de Wolff (2013) é 885,5 m³/h, enquanto pelo método de Liazi *et al.* (1988) é 648,3 m³/h.

6.3 Balanço hídrico espacializado

O balanço hídrico espacializado constitui uma ferramenta fundamental para a gestão dos recursos hídricos, uma vez que fornece uma avaliação sistemática das entradas e saídas de água em uma determinada região ao longo de um período de tempo específico. As variáveis utilizadas no cálculo do balanço hídrico são os dados de precipitação, evaporação, infiltração, escoamento superficial, e outras formas de entrada e saída de água em uma área.

O cálculo do balanço hídrico espacializado permite a melhor compreensão sobre a disponibilidade de água em uma região, a identificação de padrões sazonais de disponibilidade e escassez, bem como monitoramento de possíveis desequilíbrios entre oferta e demanda. Dessa forma, representa uma ferramenta básica para a tomada de decisões na gestão dos recursos hídricos juntamente com a Regionalização Hidrológica, incluindo a implementação de medidas de conservação, alocação de água para diversos usos (agrícola, industrial, abastecimento público), prevenção de secas e inundações e planejamento de infraestrutura hídrica.

Conforme descrito no item 4.6 a metodologia aplicada para o cálculo do balanço hídrico utilizou os dados de precipitação pluviométrica (P), evapotranspiração real (ET)

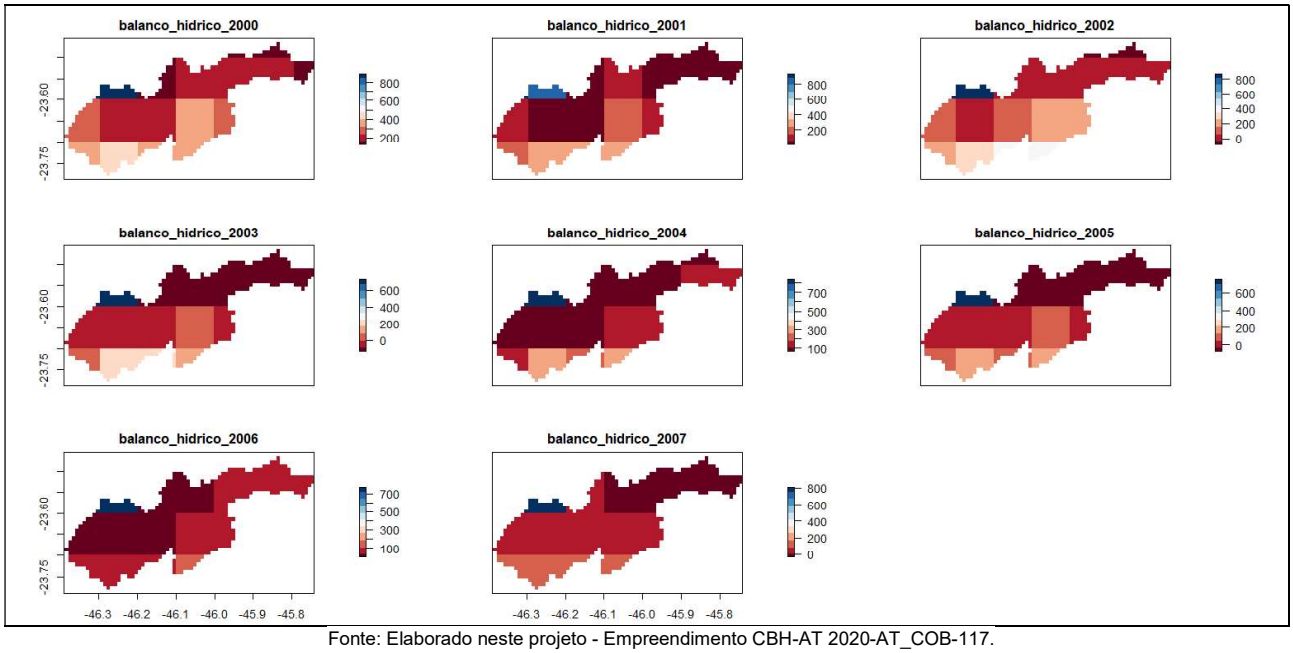
e escoamento superficial (SR) estimados por meio das bases hidroclimáticas Famine Early Warning Systems Network (FEWS NET), Land Data Assimilation System - FLDAS (McNally *et al.*, 2017; McNally NASA/GSFC/HSL, 2018) e Monthly Climate and Climatic Water Balance for Global Terrestrial Surfaces, University of Idaho - TERRACLIMATE (Abatzoglou *et al.*, 2018).

O cálculo do balanço hídrico foi realizado para toda a área de estudo utilizando série histórica de dados mensais somados entre os anos 2000 a 2022. As **Figuras 34, 35 e 36** apresentam o resultado para o produto do FLDAS mediante o cálculo com uso das 3 bandas (P, ET e SR), enquanto que as **Figuras 37, 38 e 39** apresentam os dados calculados sem banda do SR para nível de comparação, sendo esses mapas apresentados com maior detalhamento no **ANEXO I**. Já as **Figuras 40, 41 e 42,** apresentam o resultado para o produto do TERRACLIMATE com uso das três bandas enquanto as **Figuras 43, 44 e 45** o resultado obtido sem a banda do SR do produto, em detalhe no **ANEXO J**.

É importante observar o efeito da banda de SR no produto do TERRACLIMATE. Nas **Figuras 40, 41 e 42** o balanço hídrico torna-se praticamente nulo devido às interferências causadas pela inserção da banda que apresenta estimativas muito altas para a área analisada.

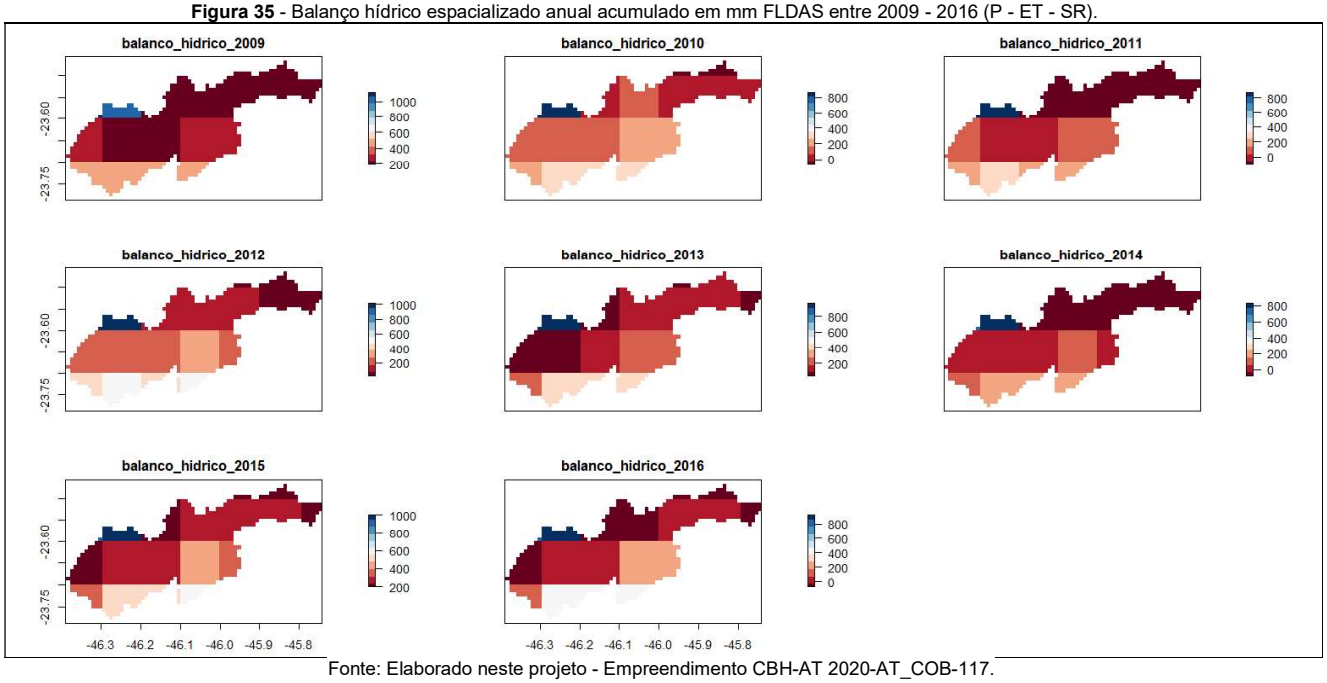
As **Figuras 34 a 42** apresentam série de cores que indicam em tons avermelhados os menores potenciais de recarga de água subterrânea na área representada pelo pixel, e, em tons de azul, são apresentados os potenciais maiores para a recarga dos aquíferos.

Figura 34 - Balanço hídrico espacializado anual acumulado em mm FLDAS entre 2000 - 2007 (P - ET - SR).



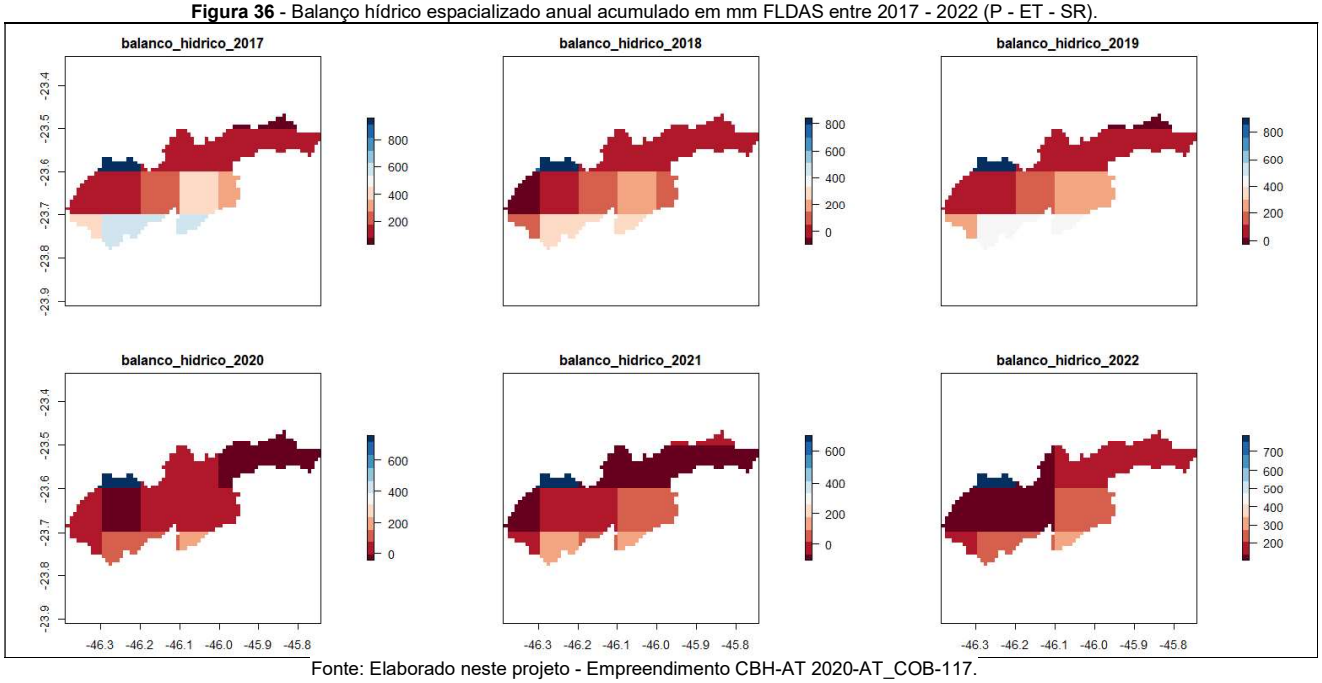
Fonte: Elaborado neste projeto - Empreendimento CBH-AT 2020-AT_COB-117.

Figura 35 - Balanço hídrico espacializado anual acumulado em mm FLDAS entre 2009 - 2016 (P - ET - SR).



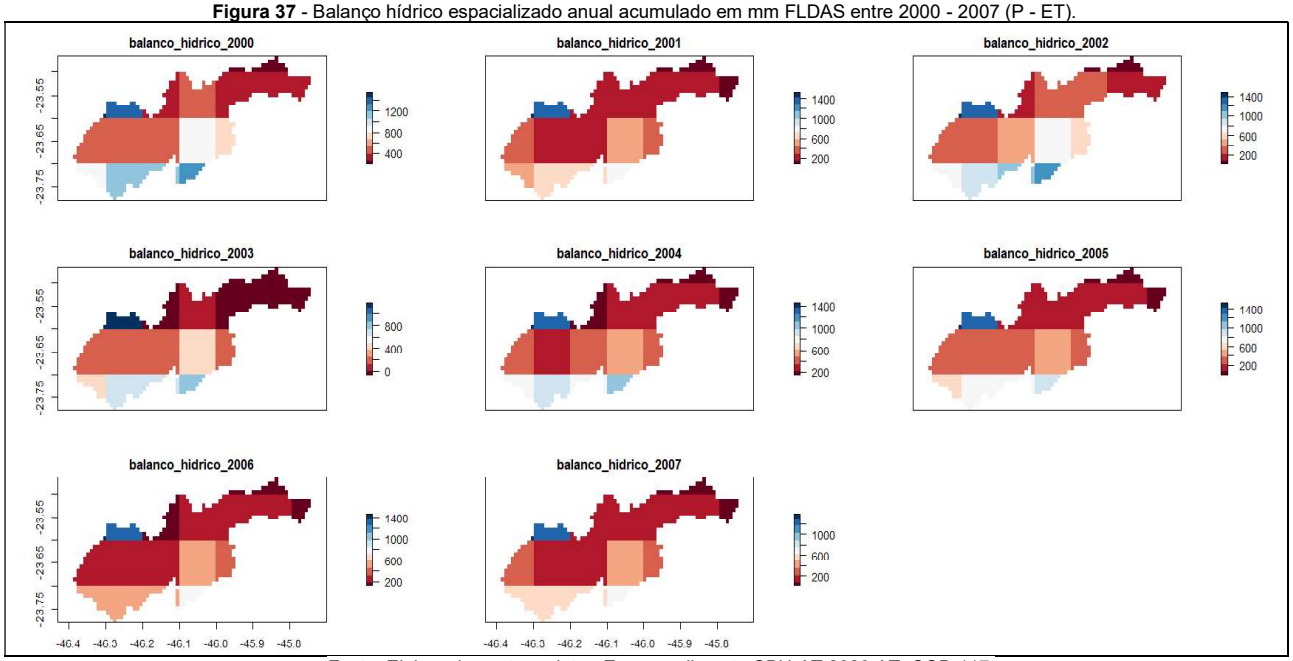
Fonte: Elaborado neste projeto - Empreendimento CBH-AT 2020-AT_COB-117.

Figura 36 - Balanço hídrico espacializado anual acumulado em mm FLDAS entre 2017 - 2022 (P - ET - SR).



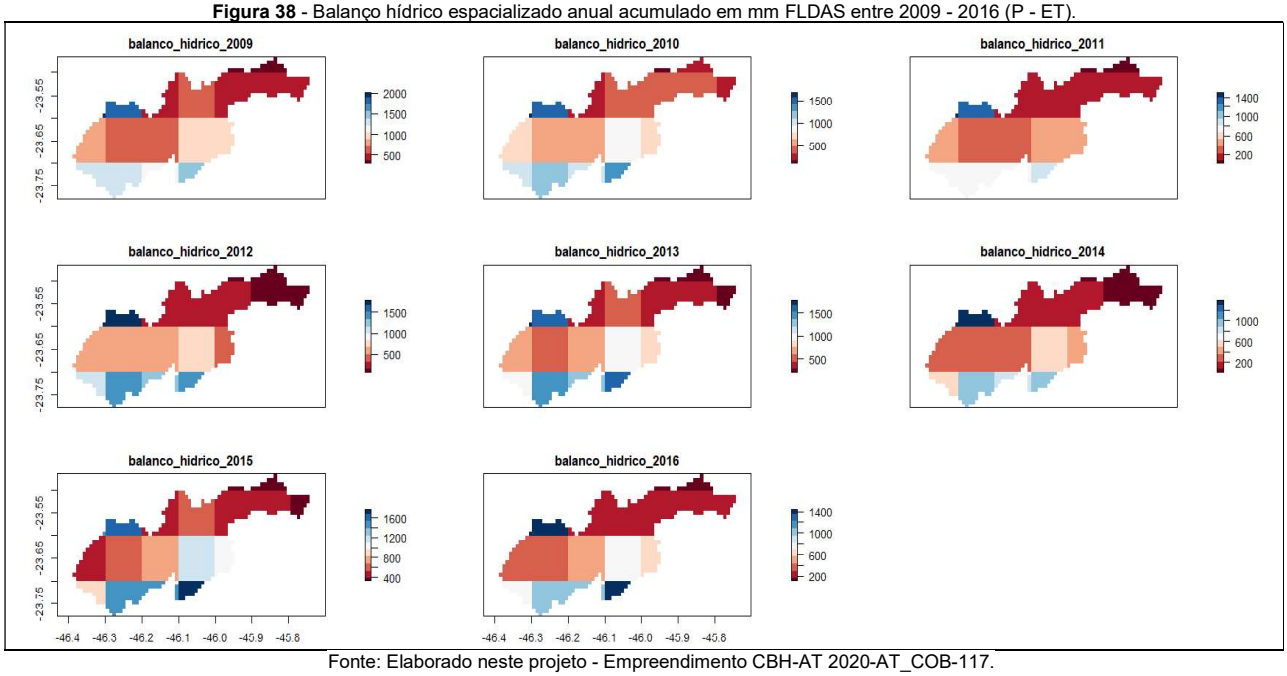
Fonte: Elaborado neste projeto - Empreendimento CBH-AT 2020-AT_COB-117.

Figura 37 - Balanço hídrico espacializado anual acumulado em mm FLDAS entre 2000 - 2007 (P - ET).



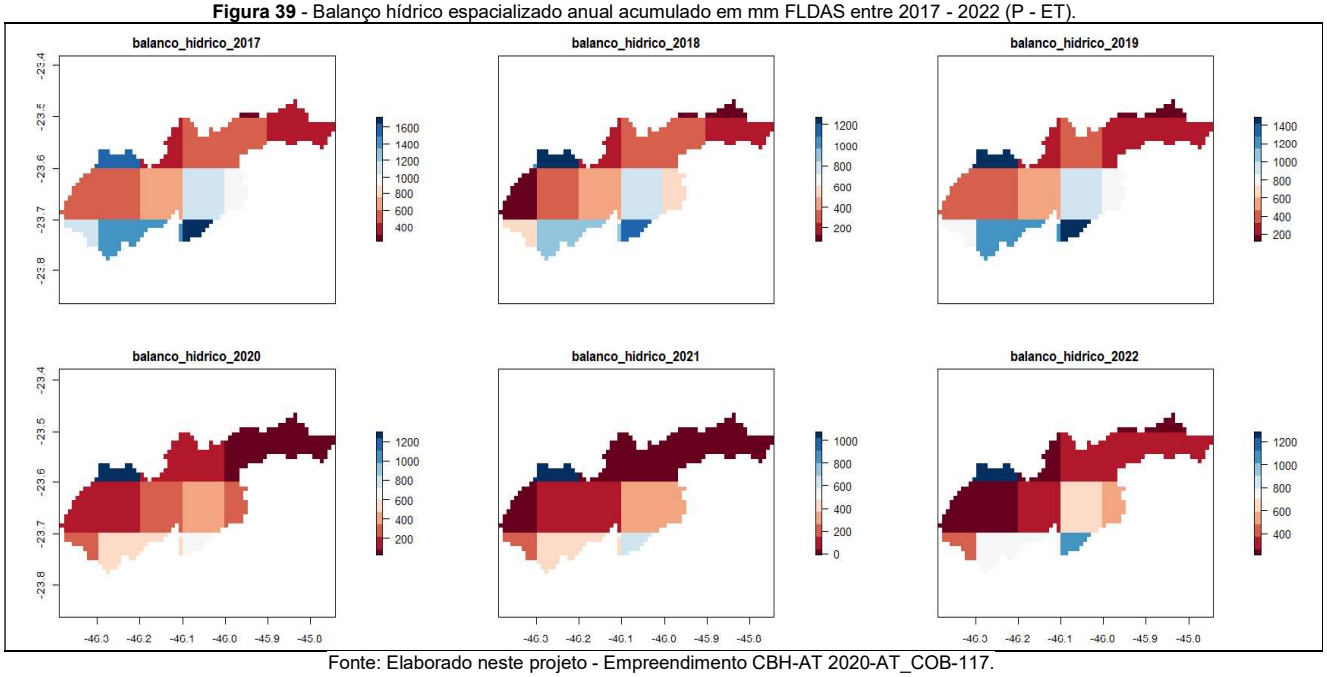
Fonte: Elaborado neste projeto - Empreendimento CBH-AT 2020-AT_COB-117.

Figura 38 - Balanço hídrico espacializado anual acumulado em mm FLDAS entre 2009 - 2016 (P - ET).



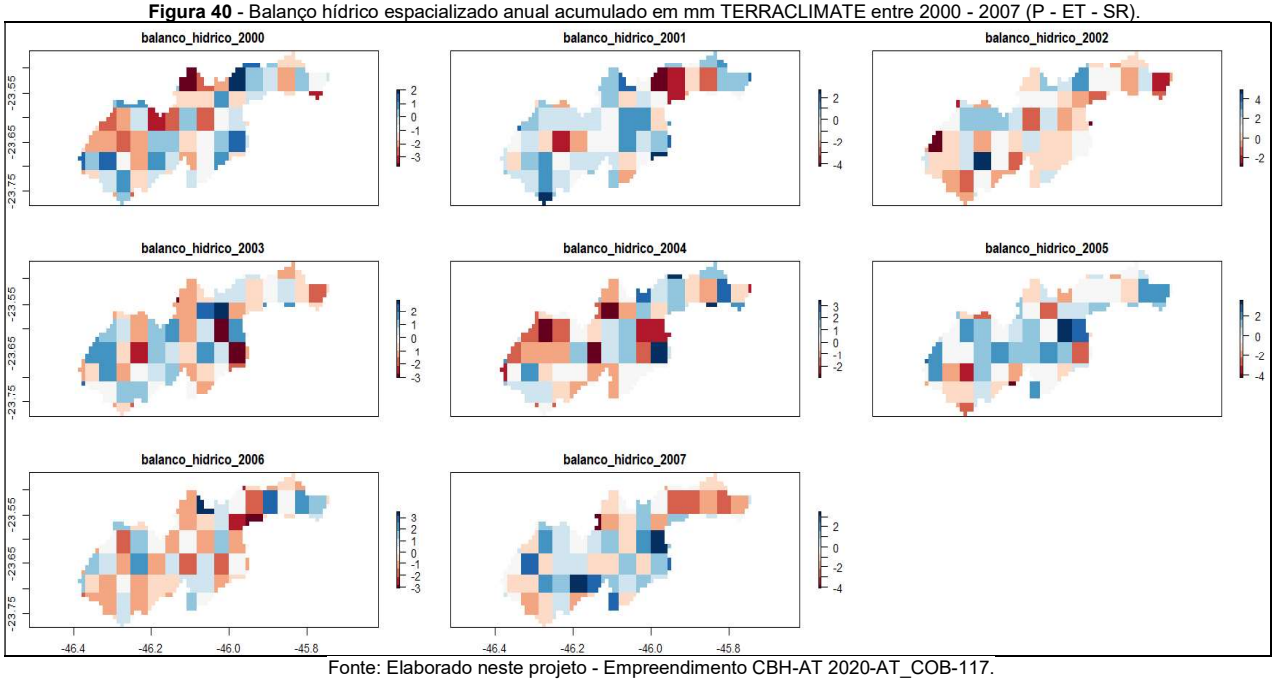
Fonte: Elaborado neste projeto - Empreendimento CBH-AT 2020-AT_COB-117.

Figura 39 - Balanço hídrico espacializado anual acumulado em mm FLDAS entre 2017 - 2022 (P - ET).



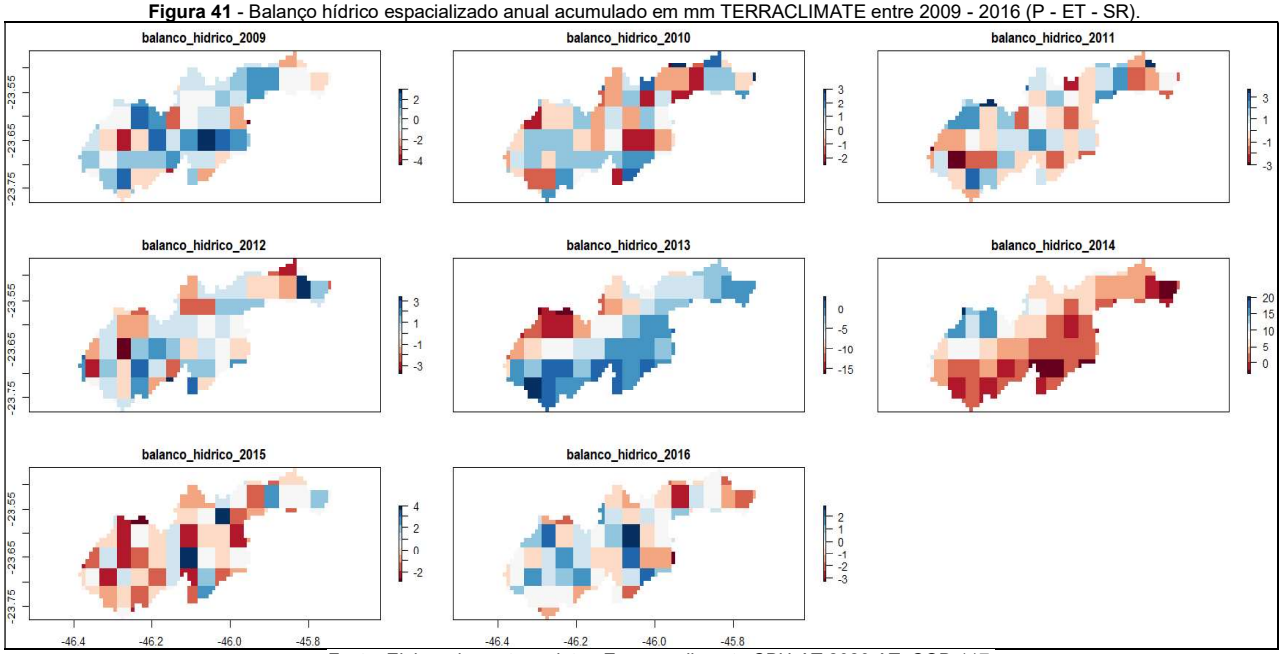
Fonte: Elaborado neste projeto - Empreendimento CBH-AT 2020-AT_COB-117.

Figura 40 - Balanço hídrico espacializado anual acumulado em mm TERRACLIMATE entre 2000 - 2007 (P - ET - SR).



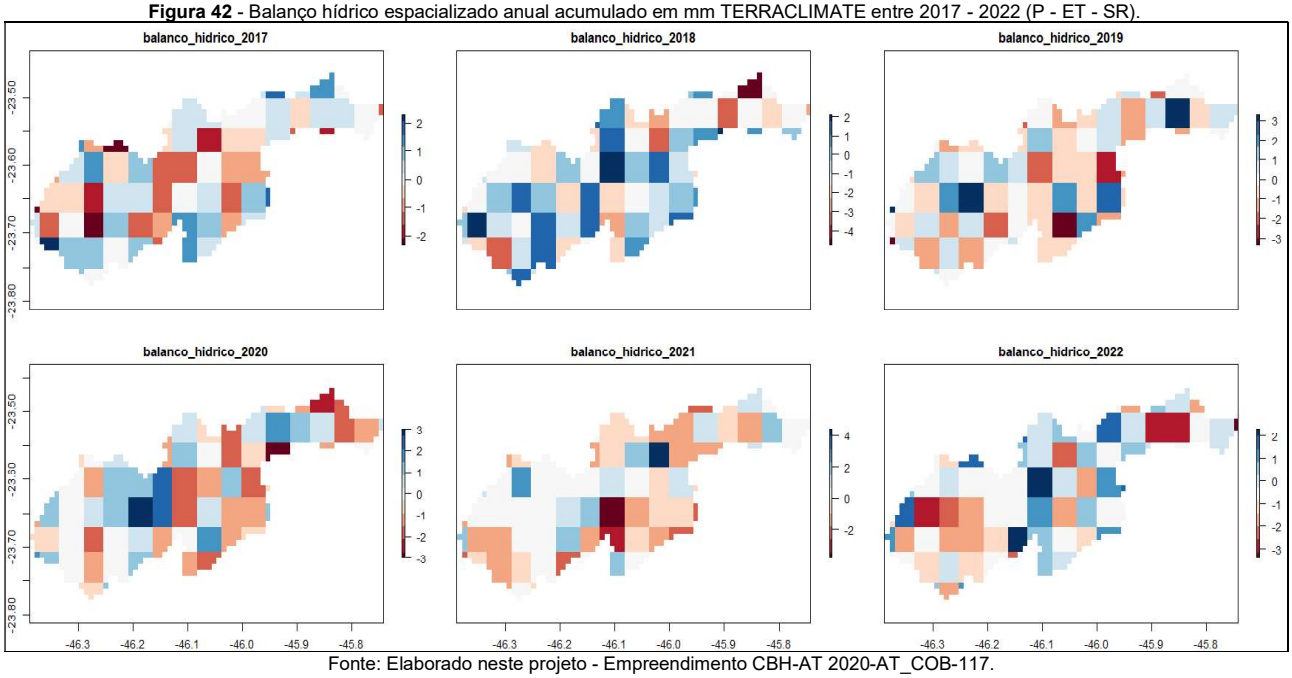
Fonte: Elaborado neste projeto - Empreendimento CBH-AT 2020-AT_COB-117.

Figura 41 - Balanço hídrico espacializado anual acumulado em mm TERRACLIMATE entre 2009 - 2016 (P - ET - SR).



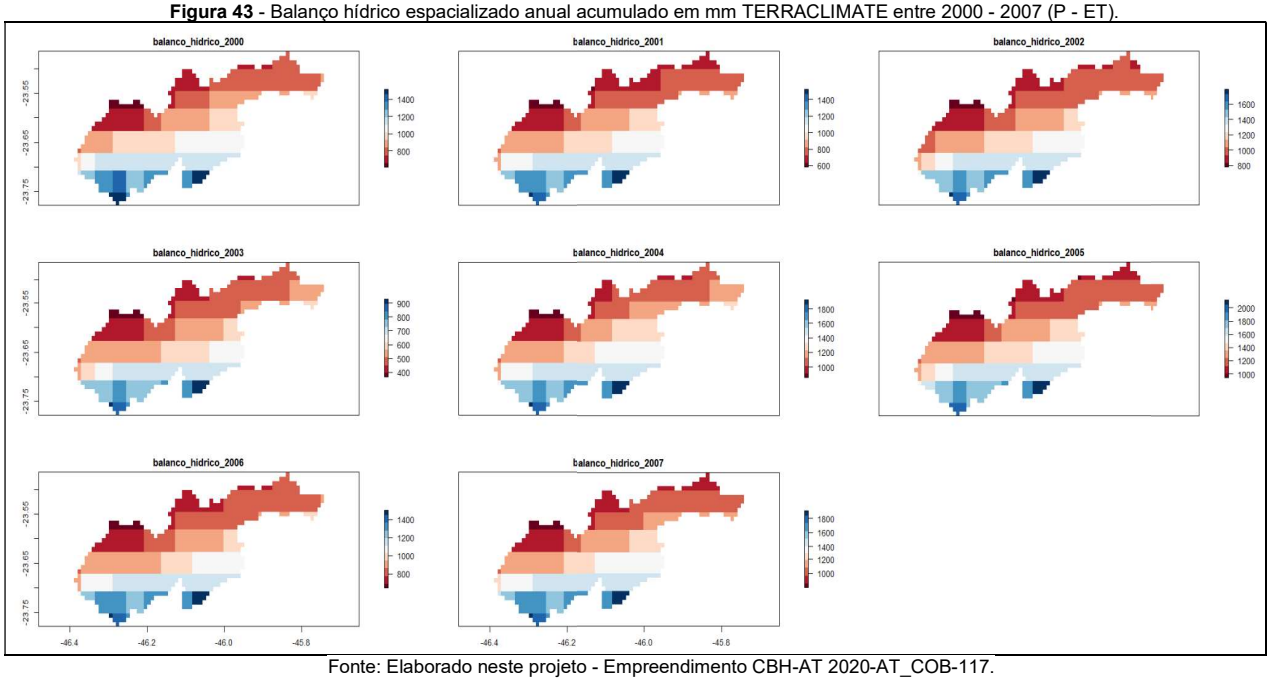
Fonte: Elaborado neste projeto - Empreendimento CBH-AT 2020-AT_COB-117.

Figura 42 - Balanço hídrico espacializado anual acumulado em mm TERRACLIMATE entre 2017 - 2022 (P - ET - SR).



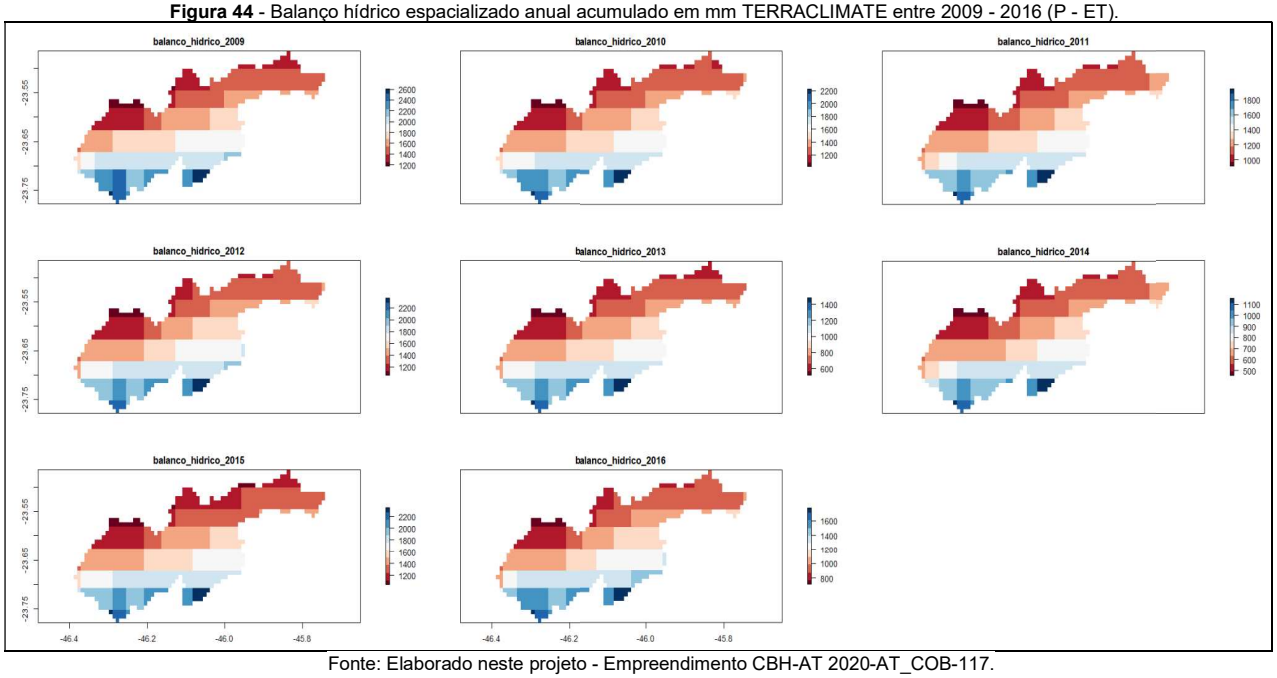
Fonte: Elaborado neste projeto - Empreendimento CBH-AT 2020-AT_COB-117.

Figura 43 - Balanço hídrico espacializado anual acumulado em mm TERRACLIMATE entre 2000 - 2007 (P - ET).



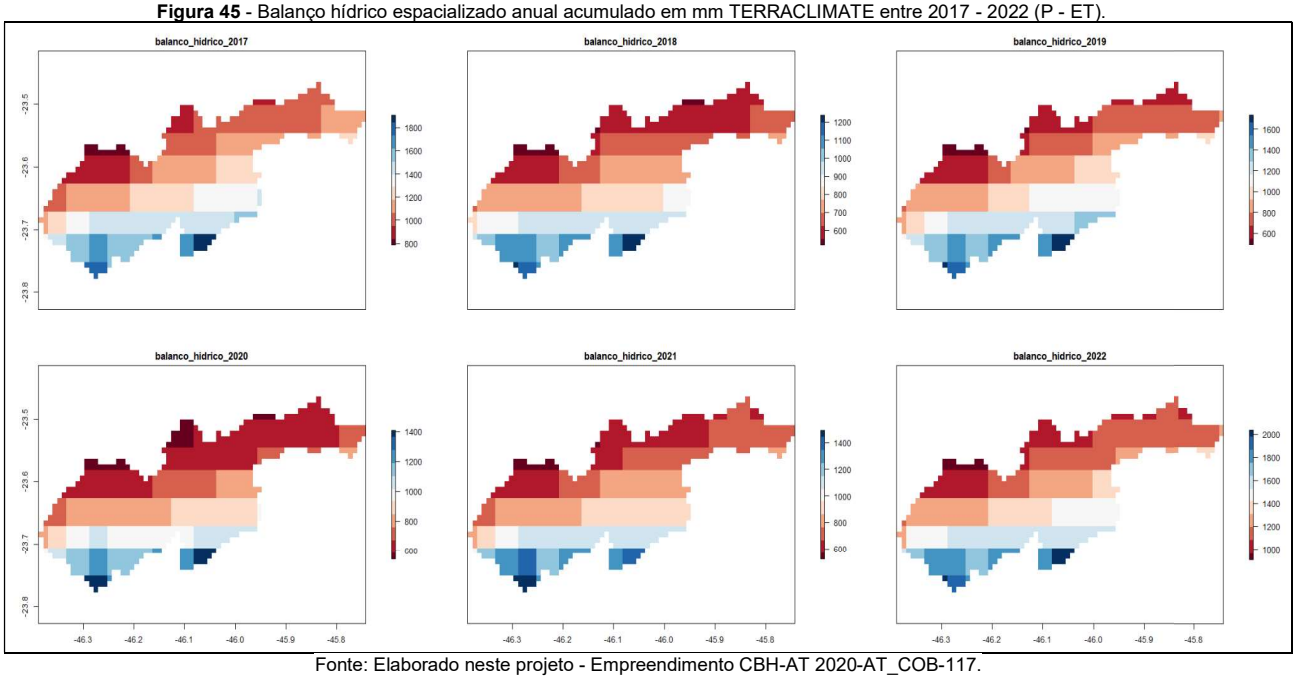
Fonte: Elaborado neste projeto - Empreendimento CBH-AT 2020-AT_COB-117.

Figura 44 - Balanço hídrico espacializado anual acumulado em mm TERRACLIMATE entre 2009 - 2016 (P - ET).



Fonte: Elaborado neste projeto - Empreendimento CBH-AT 2020-AT_COB-117.

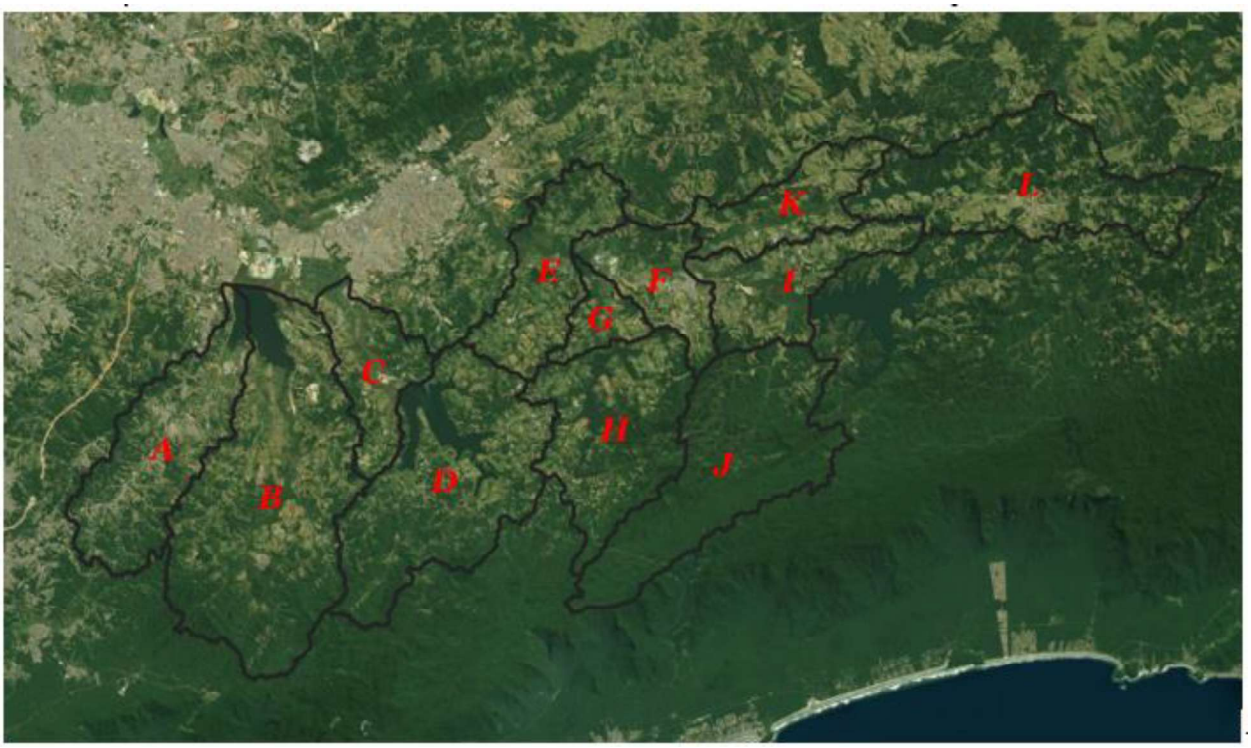
Figura 45 - Balanço hídrico espacializado anual acumulado em mm TERRACLIMATE entre 2017 - 2022 (P - ET).



Fonte: Elaborado neste projeto - Empreendimento CBH-AT 2020-AT_COB-117.

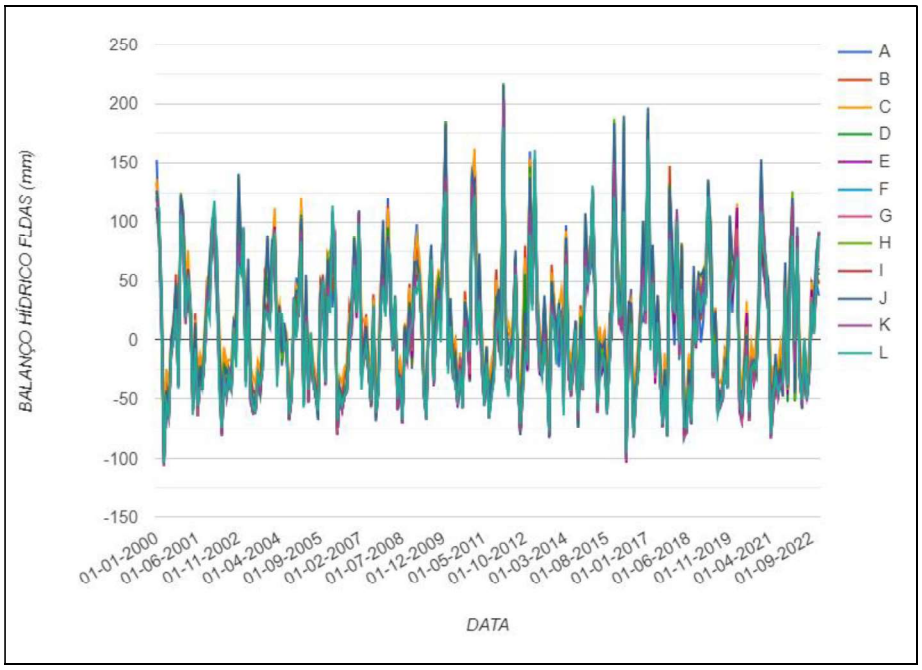
A área de estudo compreende doze sub-bacias (**Figura 46**). Para cada uma delas foi realizada a geração de séries temporais mensais com o cálculo do balanço hídrico R = P - ET - SR (**Figuras 47 e 48**) e sem o uso da banda do SR (**Figuras 49 e 50**) para FLDAS e TERRACLIMATE. Para geração das séries foi realizado a redução dos pixels pela média, onde o limite de cada bacia é usado como recorte para o cálculo da média do valor dos pixels, retornando um único valor mensal do balanço hídrico por Sub-bacia, em milímetros. O cálculo foi realizado de janeiro de 2000 até dezembro de 2022.

Figura 46 - Sub-bacias usadas para geração das séries temporais.



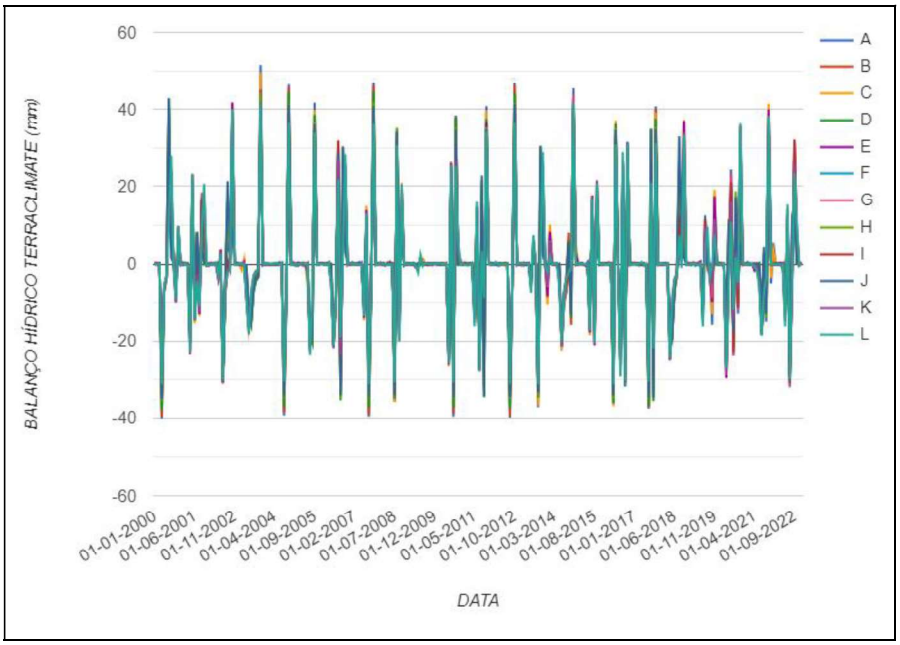
Fonte: Elaborado neste projeto - Empreendimento CBH-AT 2020-AT_COB-117.

Figura 47 - Balanço hídrico mensal FLDAS (P - ET - SR) calculado de jan-2000 até dez-2022.



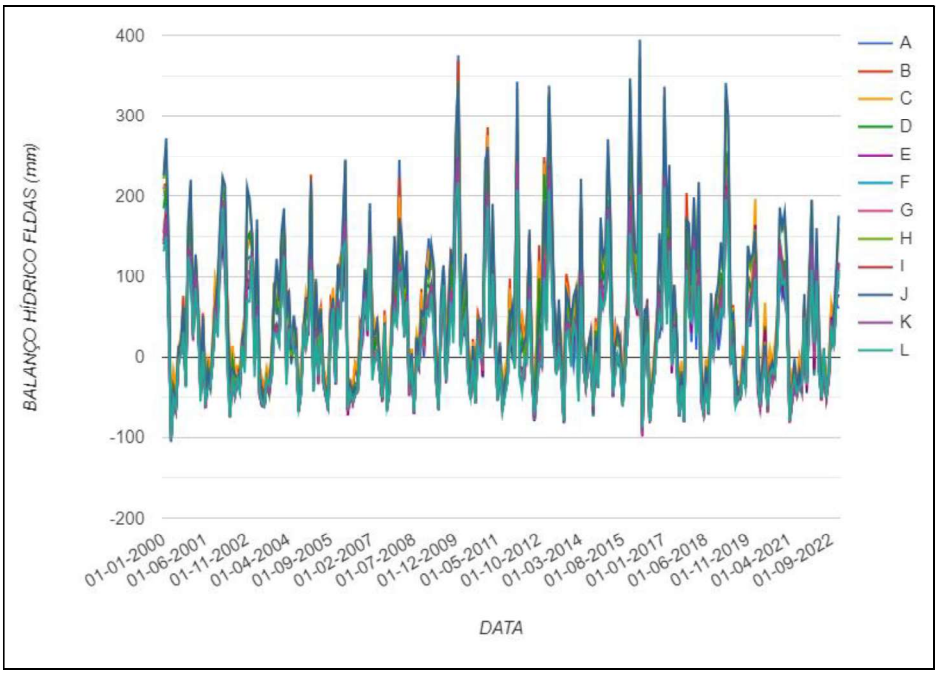
Fonte: Elaborado neste projeto - Empreendimento CBH-AT 2020-AT_COB-117.

Figura 48 - Balanço hídrico mensal TERRACLIMATE (P - ET - SR) calculado de jan-2000 até dez-2022.



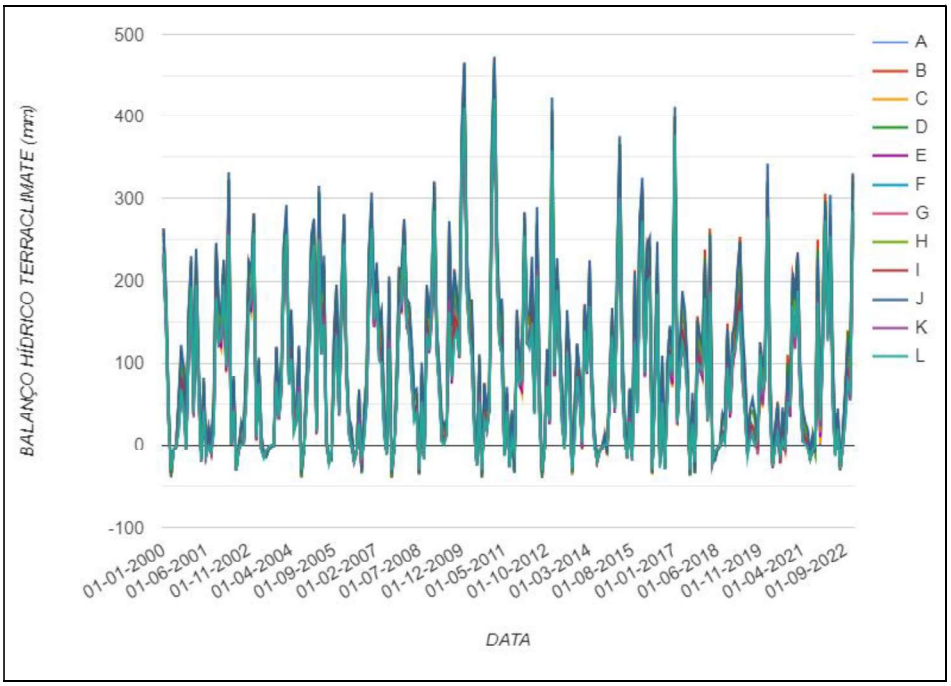
Fonte: Elaborado neste projeto - Empreendimento CBH-AT 2020-AT_COB-117.

Figura 49 - Balanço hídrico mensal FLDAS (P - ET) calculado de jan-2000 até dez-2022.



Fonte: Elaborado neste projeto - Empreendimento CBH-AT 2020-AT_COB-117.

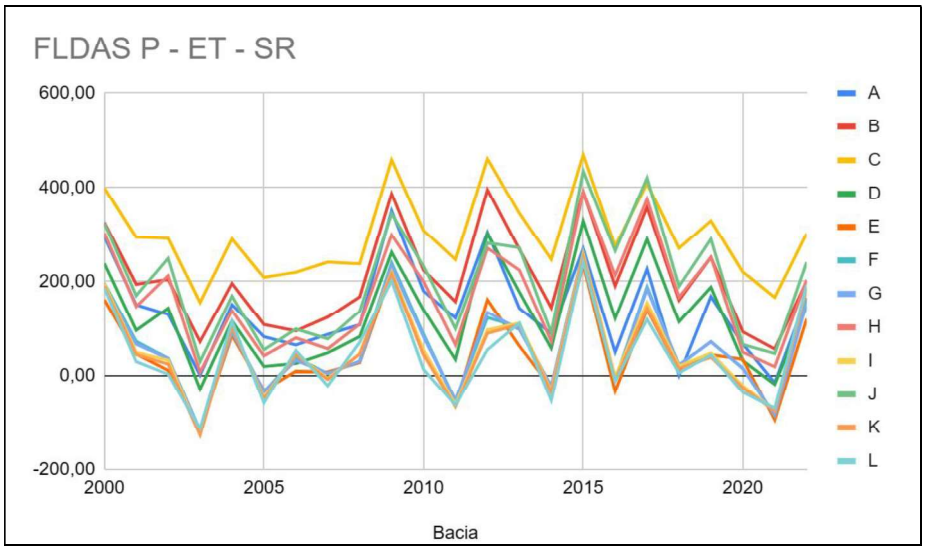
Figura 50 - Balanço hídrico mensal TERRACLIMATE (P - ET) calculado de jan-2000 até dez-2022.



Fonte: Elaborado neste projeto - Empreendimento CBH-AT 2020-AT_COB-117.

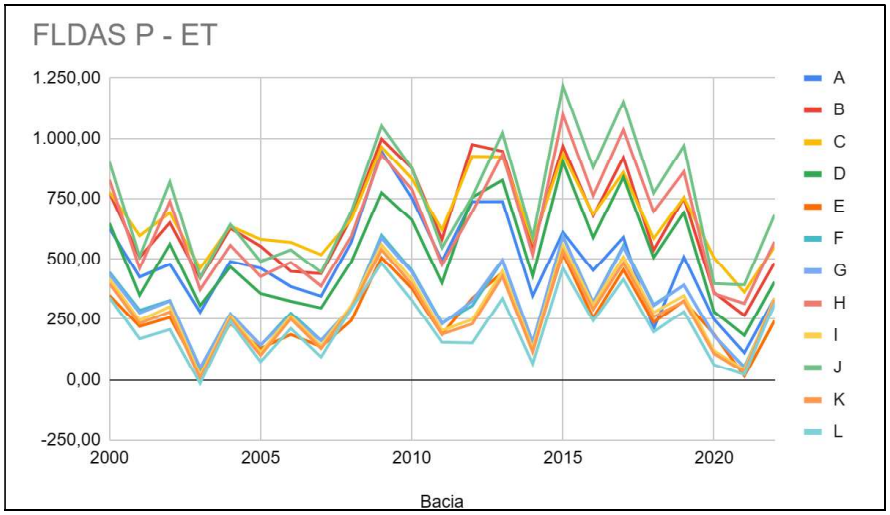
As **Figuras 51 e 52** apresentam o balanço acumulado anual para o produto do FLDAS enquanto que as **Figuras 53 e 54** para o produto do TERRACLIMATE, com e sem inclusão da banda do SR nos cálculos, respectivamente, nas bacias de A a L (**Figura 46**).

Figura 51 Balanço hídrico anual FLDAS (P - ET - SR) em mm calculado de jan-2000 até dez-2022.



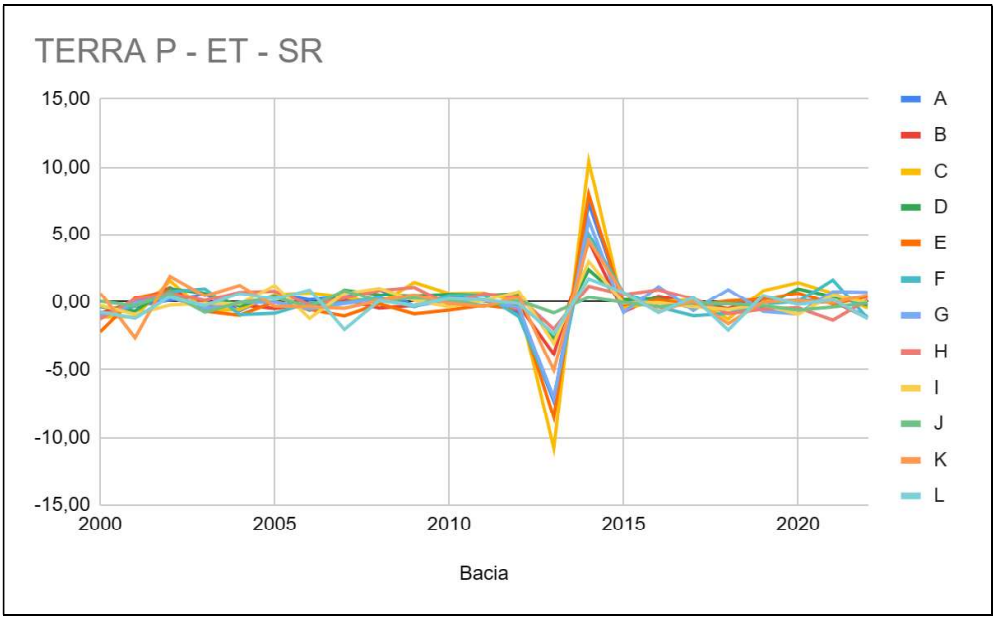
Fonte: Elaborado neste projeto - Empreendimento CBH-AT 2020-AT_COB-117.

Figura 52 - Balanço hídrico anual FLDAS (P - ET) em mm calculado de jan-2000 até dez-2022.



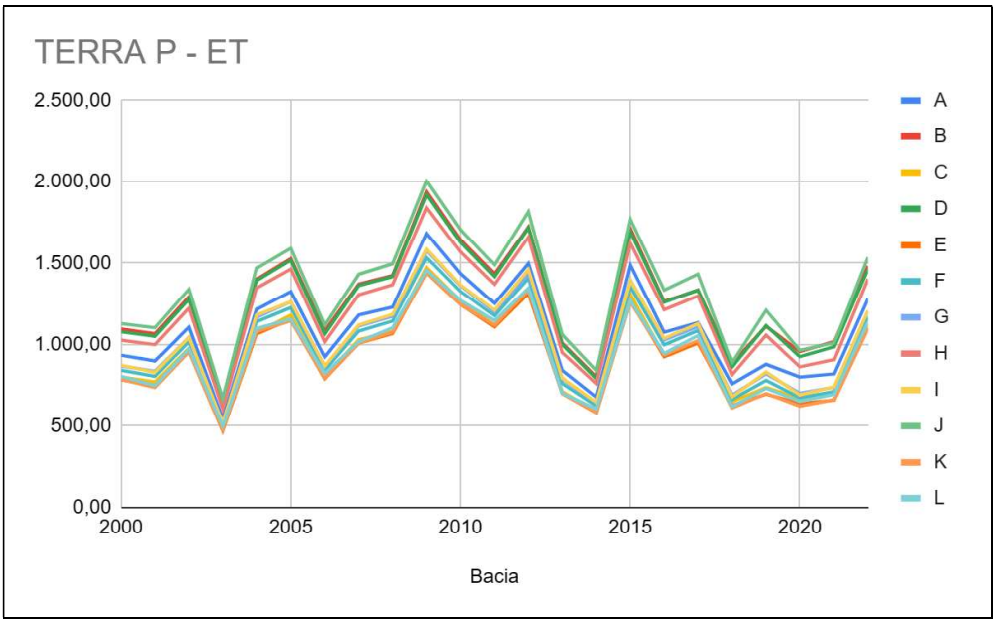
Fonte: Elaborado neste projeto - Empreendimento CBH-AT 2020-AT_COB-117.

Figura 53 - Balanço hídrico anual TERRACLIMATE (P - ET - SR) em mm calculado de jan-2000 até dez-2022.



Fonte: Elaborado neste projeto - Empreendimento CBH-AT 2020-AT_COB-117.

Figura 54 - Balanço hídrico anual TERRACLIMATE (P - ET) em mm calculado de jan-2000 até dez-2022.



Fonte: Elaborado neste projeto - Empreendimento CBH-AT 2020-AT_COB-117.

A **Tabela 23** apresenta a média e desvio padrão anual em mm para a série de 22 anos em cada uma das sub-bacias de A a L. É possível observar que para ambos os produtos a inserção da banda do SR reduziu consideravelmente a média anual de recarga potencial nas bacias.

Tabela 23 – Valores de Média e desvio padrão do cálculo do Balanço Hídrico para as sub-bacias da área de estudo em milímetros.

Sub- Bacia	*Média±Desvio (jan-2000 até dez-2022)*			
	FLDAS (p - et - sr)	**FLDAS (p - et)**	**TERRA (p - et - sr)**	**TERRA (p - et)**
A-Taiaçupeba Mirim	138,68 ± 98,50	484,81 ± 196,72	-0,07 ± 2,26	1086,70 ± 292,46
B-Taiaçupeba Açu	206,90 ± 103,94	651,41 ± 214,85	-0,12 ± 1,34	1271,13 ± 322,56
C-Jusante do Reservatório Jundiaí	297,29 ± 90,20	677,00 ± 166,56	0,12 ± 3,30	949,02 ± 265,94
D-Reservatório Jundiaí	126,79 ± 102,97	524,04 ± 205,47	0,17 ± 0,92	1257,54 ± 324,08
E-Tietê/ Capixinga	46,40 ± 92,50	262,22 ± 136,97	-0,29 ± 2,56	929,49 ± 264,74
F-Tietê/ Capela	62,25 ± 100,09	314,57 ± 156,22	-0,22 ± 1,98	995,06 ± 279,82
G-Jusante do Reservatório Biritiba	60,52 ± 98,41	312,05 ± 154,20	-0,13 ± 2,07	1024,05 ± 284,98
H-Reservatório Biritiba	169,31 ± 112,02	647,58 ± 228,21	0,07 ± 0,83	1204,32 ± 317,84
I-Tietê/ Alegre	54,66 ± 99,30	286,59 ± 152,28	-0,06 ± 1,08	1028,95 ± 288,76
J-Itapanhaú/ Rio Pedras	199,13 ± 119,16	729,27 ± 247,30	-0,09 ± 0,40	1322,73 ± 340,28
K-Baixo Paraitinga	49,90 ± 98,97	270,27 ± 148,59	-0,03 ± 1,69	930,94 ± 267,33
L-Reservatório Paraitinga	44,31 ± 97,32	224,10 ± 137,43	-0,24 ± 1,00	950,72 ± 266,68

Fonte: Elaborado neste projeto - Empreendimento CBH-AT 2020-AT_COB-117.

Nos 22 anos analisados (jan-2000 até dez-2022) verificou-se no produto do FLDAS, com uso das 3 bandas (P, ET e SR) na equação do balanço hídrico, que a bacia C foi a que apresentou a maior média anual da recarga potencial (297,29 mm). Sem a inclusão da banda do SR, para o mesmo produto, a bacia J apresentou a maior média anual com 729,27 mm. Para o TERRACLIMATE, o uso da banda SR afetou na

avaliação das médias, como já observado nas **Figuras 40, 41, 42 e 53**, onde o excedente hídrico P - ET é praticamente anulado pela inclusão da terceira banda. Sem o SR no cálculo, verificou-se similarmente ao FLDAS, a bacia J apresentou maior média anual com o valor de 1.322,73 mm **(Figuras 52 e 54)** é possível observar esse comportamento dos dados).

Caso seja efetuada a comparação entre as estimativas de ofertas obtidas adotando-se a aplicação dos métodos de Regionalização Hidrológica utilizados no Estado de São Paulo, conforme proposição de Liazi *et al* (1988) e Wolff (2013), para as Sub-bacias consideradas no presente projeto, tal como discutido nos itens 6.2.2.1 e 6.2.2.2 e os valores obtidos com o *Land Data Assimilation System* - FLDAS (McNally *et al.*, 2017; McNally NASA/GSFC/HSL, 2018), pode ser elaborada a **Tabela 24**, a seguir.

Tabela 24 - Ofertas considerando-se a vazão Q_{95} obtida com métodos de regionalização e os valores obtidos com o FLDAS.

Nome	Q_{95} Wolff* (m^3/s)	Q_{95} Liazi** (m^3/s)	FLDAS com SR***(m^3/s)
A-Taiaçupeba Mirim	0,40	0,26	0,32
B-Taiaçupeba Açu	0,89	0,54	1,00
C-Jusante do Reservatório Jundiaí	0,20	0,13	0,34
D-Reservatório Jundiaí	0,59	0,40	0,44
E-Tietê/ Capixinga	0,28	0,17	0,07
F-Tietê/ Capela	0,25	0,11	0,07
G-Jusante do Reservatório Biritiba	0,11	0,05	0,03
H-Reservatório Biritiba	0,51	0,29	0,41
I-Tietê/ Alegre	0,30	0,22	0,08

Observação: *Wolff (2013); ** Liazi *et al.* (1988); ***

Fonte: Elaborado neste projeto - Empreendimento CBH-AT 2020-AT_COB-117.

É importante esclarecer que foi utilizada a vazão Q_{95} porque no meio técnico do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SIGRH) tem sido

constatado que essa vazão equivale aproximadamente à descarga de base regional dos aquíferos livres no Estado de São Paulo. Ao mesmo tempo os valores do FLDAS equivalem aos valores disponíveis nas Sub-Bacias para a recarga dos aquíferos livres. Assim, se considerarmos equilíbrio entre as recargas gerais anuais e as descargas de base anuais dos aquíferos nas Sub-bacias, então esses dois parâmetros podem ser comparados entre sí.

Dessa forma, nota-se que, em várias Sub-bacias, eles se apresentam similares ou em ordem de grandeza similar; porém, em outras, eles são significativamente distintos.

Não obstante esses resultados, ora compatíveis, ora não tanto, avalia-se que a técnica deve ser mais estudada e melhor analisada, pois pode vir a significar excelente ferramenta para a determinação de forma rápida e pouco onerosa de balanços hídricos em regiões com poucos ou sem dados de monitoramentos hidrológicos diretos.

6.4 Síntese da demanda *versus* oferta de água

Considerando as estimativas de ofertas efetuadas adotando-se a aplicação dos métodos de Regionalização Hidrológica utilizados no Estado de São Paulo, conforme proposição de Liazi *et al* (1988) e Wolff (2013), para as microbacias de estudo no presente projeto, tal como discutido nos itens 6.2.2.1 e 6.2.2.2, bem como as estimativas de demandas hídricas efetuadas partir dos dados de cadastramento de campo das UPAs nas 10 microbacias selecionadas (item 6.1.1), pode ser efetuadao o balanço demanda *versus* ofertas para as mesmas.

Assim sendo, obtém-se resultados conforme estão apresentados na **Tabela 25,** a seguir.

Tabela 25 – Balanço hídrico demandas *versus* ofertas nas microbacias estudadas.

Microbacia	Nome	Demanda (L/s)	Demanda (m³/s)	Oferta Q_{95} (m³/s) Wolf*	Oferta Q_{95} (m³/s) Liazi**	DemandaX Oferta (%) Liazi**	DemandaX Oferta (%) Wolf*
1	Estrada Tani/Hino	11,59	0,012	0,012	0,009	123,81	93,97
2	Balainho	56,37	0,056	0,145	0,114	49,64	38,79
3	Rio Doce	31,42	0,031	0,086	0,066	47,89	36,37
4	Córrego Cocuera	30,74	0,031	0,012	0,007	425,63	253,24
5	Córrego Rio Acima	3,71	0,004	0,007	0,004	93,40	53,21
6	Bairro Sogo/Irohy	99,75	0,100	0,028	0,017	593,55	351,37
7	Estrada do Chá	36,18	0,036	0,063	0,042	86,77	57,13
8	Clube de campo Sakura	14,87	0,015	0,026	0,016	94,58	56,53
9	Escola Japonesa	48,18	0,048	0,005	0,004	1141,11	953,01
10	Córrego Peroba	61,38	0,061	0,096	0,088	69,55	63,62

Observação: *Wolff (2013); ** Liazi *et al.* (1988); ***

Fonte: Elaborado neste projeto - Empreendimento CBH-AT 2020-AT_COB-117.

Não obstante se refiram a valores estimados e, portanto, devem ser considerados com critérios e cuidados, os resultados obtidos são preocupantes pois, considerando-se as ofertas de recursos hídricos na forma da vazão Q_{95} (vazão de permanência em 95% do tempo no curso d'água) calculadas pelos métodos de regionalização existentes na bibliografia (Liazi *et al.,* 1988 e Wollf, 2013) frente às estimativas de demandas de água efetuadas partir dos cadastros de campo das UPAs, observa-se que das 10 (dez) microbacias estudadas, apenas duas não atingem 50% da oferta (2 – Balainho e 3 – Rio Doce) e 06 (seis) delas superam 50% do Q_{95} (5 - Córrego Rio Acima, 7 – Estrada do Chá, 8 – Clube de Campo Sakura e 10 – Córrego Peroba) e, ainda, 04 (quatro) delas já extrapolam 100% do Q_{95} (1- Estrada Tani/Hino, 4 – Córrego Cocuera, 6 – Bairro Sogo/Irohy e 9 – Escola Japonesa).

É importante ressaltar que, ao se considerar as próprias informações verbais em unidades que ocorrem falta de água para a atividade agrícola e as estimativas efetuadas para as demandas de água com base nos cadastros de campo das UPAs, é

possível já se avaliar como mais críticas, e em ordem crescente de criticidade, as seguintes microbacias: 10 - Córrego Peroba, 9 - Escola Japonesa, 6 - Sogo/Irohy, 3 - Rio Doce e 1 - Tani/Hino.

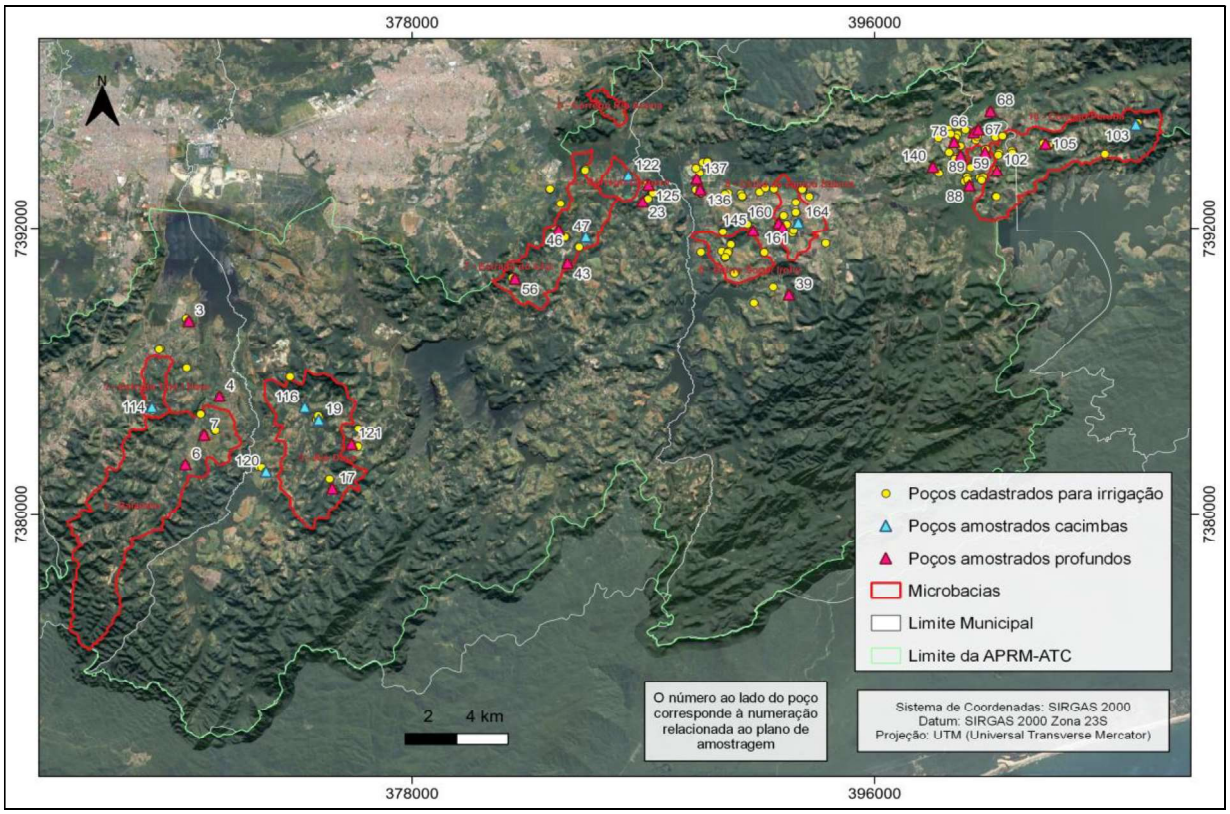
6.5 Qualidade das águas subterrâneas da área estudada

Os resultados obtidos a partir da amostragem e análises físico-químicas em trabalho de campo e laboratoriais das águas subterrâneas utilizadas na atividade de irrigação são apresentados neste tópico. A interpretação dos dados das análises químicas engloba os 35 poços tubulares localizados nas microbacias de interesse para o estudo, que se encontram na **Figura 55,** a seguir.

Foram priorizados os poços utilizados para a irrigação de hortaliças, selecionados após a finalização do cadastramento das Unidades de Produção Agropecuárias (UPAs).

A **Tabela 26**, apresentada a seguir, exibe as informações mais relevantes para as análises que envolvem a determinação da qualidade da água para irrigação, sendo exibidos os parâmetros medidos em campo, com utilização da sonda multiparamétrica, bem como os resultados das análises laboratoriais para os compostos: Sódio, Cálcio e Magnésio, os quais foram utilizados para o cálculo da Relação de Adsorção de Sódio (RAS) na água.

Figura 55 – Localização dos poços amostrados para a análise da qualidade da água para a irrigação.



Fonte: Elaborado neste projeto - Empreendimento CBH-AT 2020-AT_COB-117.

O cálculo do RAS é bastante aplicado quando se trata do uso intensivo da água para irrigação, pois analisa a relação entre as concentrações de sódio (Na) nas amostras de água e o conteúdo total de cátions, Cálcio (Ca) e Magnésio (Mg). Essa relação é usada para valorar o risco da diminuição da permeabilidade devido à adsorção do sódio no solo, sendo expressa pela fórmula abaixo.

$$RAS = \frac{Na}{\sqrt{\frac{Ca + Mg}{2}}}$$

Os valores do RAS são geralmente comparados aos valores de condutividade elétrica, os quais expressam a concentração de íons na água e podem indicar fatores

como excesso de salinidade da água. Segundo IPT (2000c), geralmente é desejável que as águas utilizadas para a irrigação possuam valores de RAS menores que 3.

Dessa forma, a **Tabela 26** mostra em laranja todas as amostras de águas subterrâneas analisadas que apresentaram valores de RAS maiores que 3 e, em verde, os valores que se enquadram nos intervalos do padrão de boa qualidade, menores do que 3. A partir da análise desses dados é possível compreender que, em geral, as águas utilizadas para a irrigação estão com os valores de RAS acima de 3, o que pode indicar problemas atuais e futuros quanto à permeabilidade do solo e queda da produtividade das culturas, uma vez que o sódio pode causar distúrbios na nutrição das plantas.

Além disso, algumas amostras de água apresentam valores de pH bastante baixos, indicando, também, que os solos podem estar com alto grau de acidez, isso principalmente, para amostras de água do aquífero raso. Sendo que, no caso do solo, a faixa de pH considerada normal varia de 5,0 a 7,0 e os valores encontrados fora dessa faixa podem criar desequilíbrios de nutrição ou induzir a elevação da concentração de íons tóxicos (EMBRAPA, 2021). Nessas situações, são recomendados produtos específicos para correção do pH do solo, podendo ser utilizados vários tipos de calcário.

Tabela 26 - Informações físico-químicas de campo e laboratoriais das águas subterrâneas na área de estudo.

Nº do Poço	Na (mg/L)	Ca (mg/L)	Mg (mg/L)	OD (mg/L)	pH	Temp. (°C)	CE (uS/cm)	ORP (mV)	Turbidez (UNT)	TDS (ppm)	Salinidade (ppt)	Vazão explorada (m^3/h)	RAS
3	3,3	2,5	1,0	4,2	6,0	20,3	44,0	328,5	2,7	22,0	0,0	1,2	2,5
4	1,2	0,8	0,4	5,8	5,9	22,5	126,0	307,0	0,5	63,0	0,1	0,9	1,6
6	16,0	6,9	2,4	5,1	6,4	20,5	140,0	340,8	0,0	70,0	0,1	0,3	7,4
7	8,1	6,8	5,0	4,5	5,4	20,4	176,0	354,1	1,0	88,0	0,1	1,8	3,3
17	3,9	4,5	3,7	5,7	5,6	21,2	139,0	355,6	7,0	70,0	0,1	0,5	1,9
19	1,8	1,3	0,8	4,9	6,0	21,8	24,0	337,1	0,6	12,0	0,0	0,2	1,8
23	12,0	4,8	3,3	1,9	5,7	20,6	107,0	120,7	3,9	54,0	0,1	1,0	6,0
39	8,0	4,9	0,9	6,4	6,9	21,5	84,0	287,2	0,0	42,0	0,0	0,7	4,7
43	7,8	7,9	2,5	3,9	6,3	20,7	105,0	111,7	1,2	53,0	0,1	0,4	3,4
46	6,8	8,5	2,3	3,7	6,2	21,3	108,0	74,3	0,1	54,0	0,1	0,7	2,9
47	2,0	7,1	3,5	4,4	4,1	22,1	124,0	308,5	3,5	62,0	0,1	0,7	0,9
56	2,7	3,0	2,0	4,3	4,0	21,4	97,0	378,6	1,2	49,0	0,0	0,8	1,7
59	8,6	2,6	0,4	4,5	6,5	21,1	76,0	243,6	0,0	38,0	0,0	0,3	7,0
66	17,0	22,0	1,1	3,3	7,0	22,2	240,0	211,0	0,6	120,0	0,1	3,3	5,0
67	17,0	26,0	3,6	4,1	6,2	21,3	297,0	263,5	0,0	143,0	0,1	0,8	4,4
68	7,5	8,0	4,2	4,8	7,1	21,0	114,0	214,2	1,3	57,0	0,1	1,5	3,0
78	5,6	3,7	1,2	4,8	5,9	21,7	72,0	291,5	0,0	36,0	0,0	0,4	3,6
88	7,4	4,6	0,8	4,5	6,2	21,2	92,0	260,5	0,0	46,0	0,0	1,1	4,5
89	13,0	7,5	1,4	3,5	7,0	23,9	135,0	276,8	0,0	67,0	0,1	0,5	6,2
102	6,7	9,1	1,3	5,0	5,8	21,7	150,0	294,4	1,6	75,0	0,1	1,4	2,9
103	5,0	1,0	0,4	5,3	6,2	22,1	63,0	262,4	4,9	31,0	0,0	0,7	5,9
105	11,0	5,7	1,1	4,1	6,0	22,4	118,0	286,5	0,0	58,0	0,1	1,9	6,0
114	5,3	22,0	4,3	5,9	5,5	20,5	255,0	334,1	3,1	127,0	0,1	1,6	1,5
116	5,4	6,7	2,5	4,7	4,1	22	141,0	401,2	1,8	71,0	0,1	0,9	2,5
120	3,6	46,0	0,5	4,7	6,3	20,7	241,0	276,7	4,1	121,0	0,1	1,5	0,7

(Continua)

(Continuação)

Nº do Poço	Na (mg/L)	Ca (mg/L)	Mg (mg/L)	OD (mg/L)	pH	Temp. (°C)	CE (uS/cm)	ORP (mV)	Turbidez (UNT)	TDS (ppm)	Salinidade (ppt)	Vazão explorada (m³/h)	RAS
121	8,4	5,4	4,1	4,0	5,3	21,5	118,0	360,0	0,3	59,0	0,1	0,6	3,9
122	14,0	17,0	5,8	5,4	4,2	22,4	258,0	389,1	1,1	129,0	0,1	1,2	4,1
125	2,1	0,5	0,7	6,7	5,0	20,9	22,0	278,1	7,4	11,0	0,0	0,6	2,7
136	9,2	12,0	2,1	5,0	6,5	21,2	111,0	72,7	1,6	55,0	0,1	1,7	3,5
137	12,0	23,0	6,2	4,4	6,1	21,1	273,0	-59,3	0,1	136,0	0,1	0,3	3,1
140	9,7	4,9	2,1	4,3	6,1	20,8	87,0	21,5	0,0	43,0	0,0	0,4	5,2
145	11,0	7,2	1,5	5,5	7,0	21,7	103,0	252,9	0,9	51,0	0,1	3,6	5,3
160	1,7	1,8	0,5	6,6	5,7	22,1	40,0	306,8	1,7	20,0	0,0	0,5	1,6
161	22,0	16,0	0,9	3,7	6,8	23,3	214,0	255,7	0,0	107,0	0,1	1,1	7,6
164	4,1	4,5	1,4	2,3	5,7	22,4	80,0	307,1	0,0	40,0	0,0	2,1	2,4

Valores de RAS **dentro dos limites** considerados desejáveis para a água na irrigação

Valores de RAS **fora dos limites** considerados desejáveis para a água na irrigação

Fonte: Elaborado neste projeto - Empreendimento CBH-AT 2020-AT_COB-117.

Além das análises acerca dos valores de RAS e pH, também foram feitas comparações entre os resultados laboratoriais das águas subterrâneas com os limites de quantificação considerados para o uso preponderante da água para a irrigação, de acordo com o estabelecido na Resolução CONAMA n° 396 (BRASIL, 2008). A **Tabela 27** exibe os compostos químicos analisados para as águas subterrâneas da área de estudo versus o valor de referência de concentrações estipulado pela legislação.

Tabela 27 - Parâmetros químicos analisados e seus limites legais de referência.

Parâmetro analisado	Limite de Referência Irrigação (mg/L)	Limite de Referência Consumo Humano (mg/L)
Boro (B)	0,5	0,5
Cloreto	100,0 - 700,0	250,0
Cobre (Cu)	0,2	2,0
Ferro (Fe)	5,0	0,3
Manganês (Mn)	0,2	0,1
Nitrato como N	---	10,0
Nitrito como N	1,0	1,0
Sódio (Na)	---	200,0
Sulfato	---	250,0
Sólidos Totais Dissolvidos	---	1000,0
Cálcio (Ca)	---	---
Magnésio (Mg)	---	---
Potássio (K)	---	---
Íon Amônio (NH4)	---	---
Fósforo (P)	---	---
Bicarbonato	---	---
Carbonato	---	---
Cor Aparente	---	---
Turbidez	---	---
Sólidos Suspensos Totais	---	---
Coliformes Termotolerantes	1,0/100mL	0,2/100mL

Fonte: Brasil (2008).

A análise comparativa entre os parâmetros físico-químicos obtidos (campo e laboratório) frente à Resolução CONAMA nº 396 (Brasil, 2008), denotou poços com valores anômalos para o uso preponderante na irrigação. A **Tabela 28** mostra os

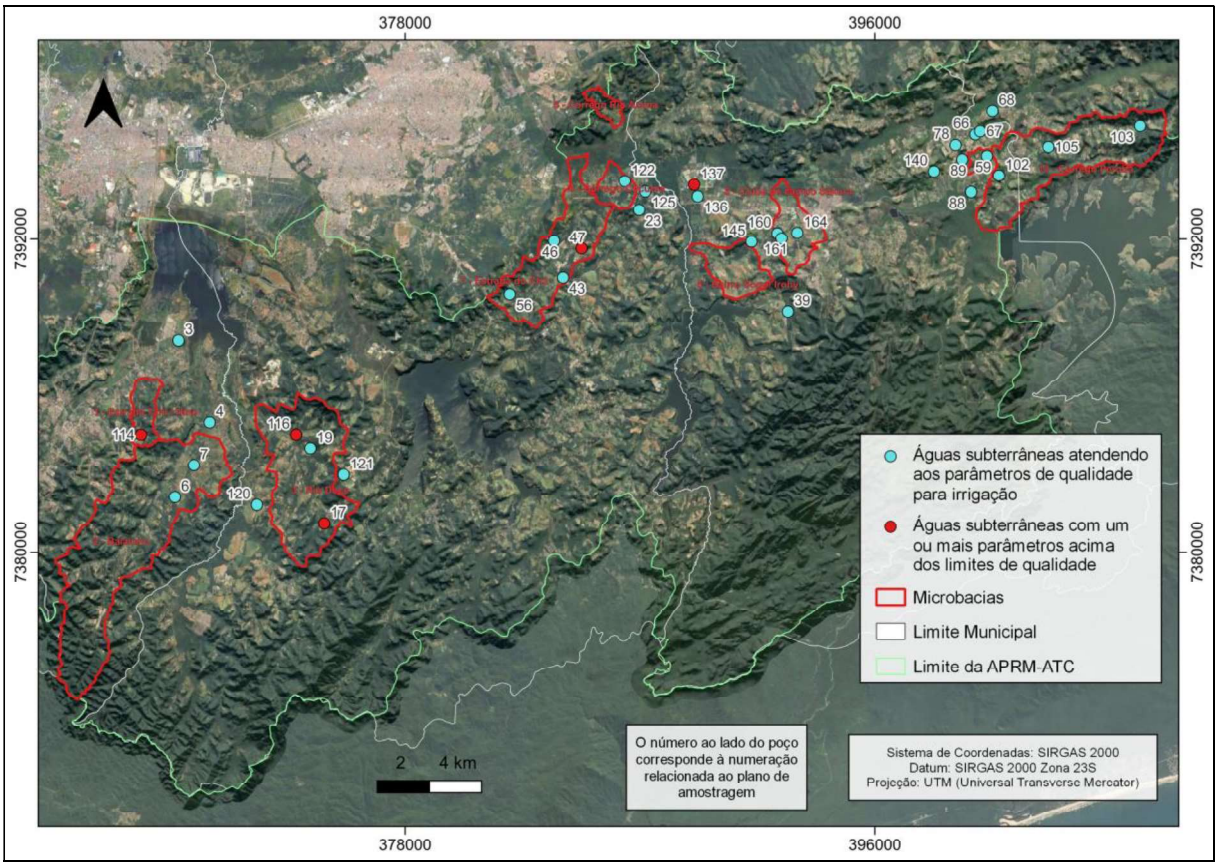
valores observados e a **Figura 56** exibe a localização desses poços para posterior análise se esses podem estar próximos a alguma potencial fonte de contaminação.

Tabela 28 - Poços com parâmetros físico-químicos anômalos na água coletada

Nº do poço	Profundidade do poço (m)	Parâmetros anômalos	Concentração (mg/L)
114	3,00	Manganês (Mn)	1,40
17	38,00	Nitrato (como N)	10,87
116	4,30	Manganês (Mn)	0,231
47	16,90	Nitrito (como N)	4,08
137	120,00	Ferro (Fe)	13,00

Fonte: Elaborado neste projeto - Empreendimento CBH-AT 2020-AT_COB-117.

Figura 56 - Localização dos poços amostrados na área de estudo



Fonte: Elaborado neste projeto - Empreendimento CBH-AT 2020-AT_COB-117.

Nota-se que o manganês constitui a substância química que apresentou maior ocorrência de valores acima do permitido, associada a poços rasos contidos, respectivamente, nas microbacias 1 - Tani/Hino e 3 - Rio Doce.

O manganês, assim como o ferro, normalmente está presente na água nas suas formas insolúveis (Fe^{+3} e Mn^{+}). Por esta razão, são elementos que podem se precipitar na presença de oxigênio dissolvido na água, podendo ser fortes contribuintes para a obstrução de gotejadores (Embrapa, 2021).

Desta maneira, a presença de concentrações de ferro acima dos limites previstos na Resolução CONAMA n° 396 (Brasil, 2008), relacionado ao poço profundo à norte da microbacia 6 - Sogo deve ser monitorado, sendo implantado filtro durante o bombeamento de água, para reter as possíveis partículas em suspensão que possam causar problemas de obstruções nos sistemas de irrigação.

Outra análise importante é acerca da ocorrência de nitrato e nitrito, respectivamente, no poço nº 17 de profundidade intermediária (38,0 m), localizado na microbacia 3 - Rio Doce e poço nº 47 de profundidade rasa (16,90 m), na microbacia 7 - Estrada do Chá.

O nitrato constitui um composto de grande importância na nutrição das plantas, sendo em geral adicionado aos solos como fertilizante, entretanto, principalmente para a irrigação de hortaliças que podem ser consumidas cruas, requer atenção pois contaminações de nitrato podem ocasionar problemas de saúde à população, particularmente às crianças.

6.6 Zoneamento Potencial para exploração de água subterrânea

O zoneamento potencial dos aquíferos ocorrentes na área de estudo foi desenvolvido considerando etapas metodológicas diversas, sendo subdividido para determinar as características do Sistema Aquífero Sedimentar (SAS), relacionado aos sedimentos da Bacia Sedimentar de São Paulo e, do Sistema Aquífero Cristalino (SAC), relacionado às rochas ígneas e metamórficas do Complexo Embu.

Sendo assim, para alicerçar a base da discussão deste relatório serão apresentadas, a seguir, os resultados e interpretações das etapas de trabalho realizadas com foco na determinação de condições e locais para instalação de poços com expectativa para as maiores vazões de produção e, desse modo, viabilizar a substituição de captações superficiais por subterrâneas em busca de reduzir as pressões das irrigações sobre os corpos hídricos que contribuem para os mananciais do Sistema Alto Tietê de abastecimento da Região Metropolitana de São Paulo.

6.6.1 Interpretação de lineamentos

O primeiro produto relevante aqui apresentado constituem os Mapas de Lineamentos, Densidade de Lineamentos e Densidade de Intersecções de lineamentos, os quais representam as análises iniciais necessárias para o prosseguimento das demais etapas para atender ao objetivo de se determinar locais de maior interesse para exploração de água subterrânea.

Nesse contexto, esta etapa se faz imprescindível, uma vez que os lineamentos representam estruturas planares em superfície, com mergulhos que tendem a possuir médios a altos ângulos, necessários para a compreensão do fluxo de água subterrânea nos aquíferos fraturados. Os lineamentos foram fotointerpretados utilizando-se as informações de modelos digitais de terreno, curvas de nível mapeadas em escala 1:25.000 em toda a área de estudo e escala de maior detalhe 1:10.000, no interior das microbacias de interesse. Para a fotointerpretação dos lineamentos foram utilizadas imagens sombreadas com várias direções de iluminação (0º, 45º e 135º).

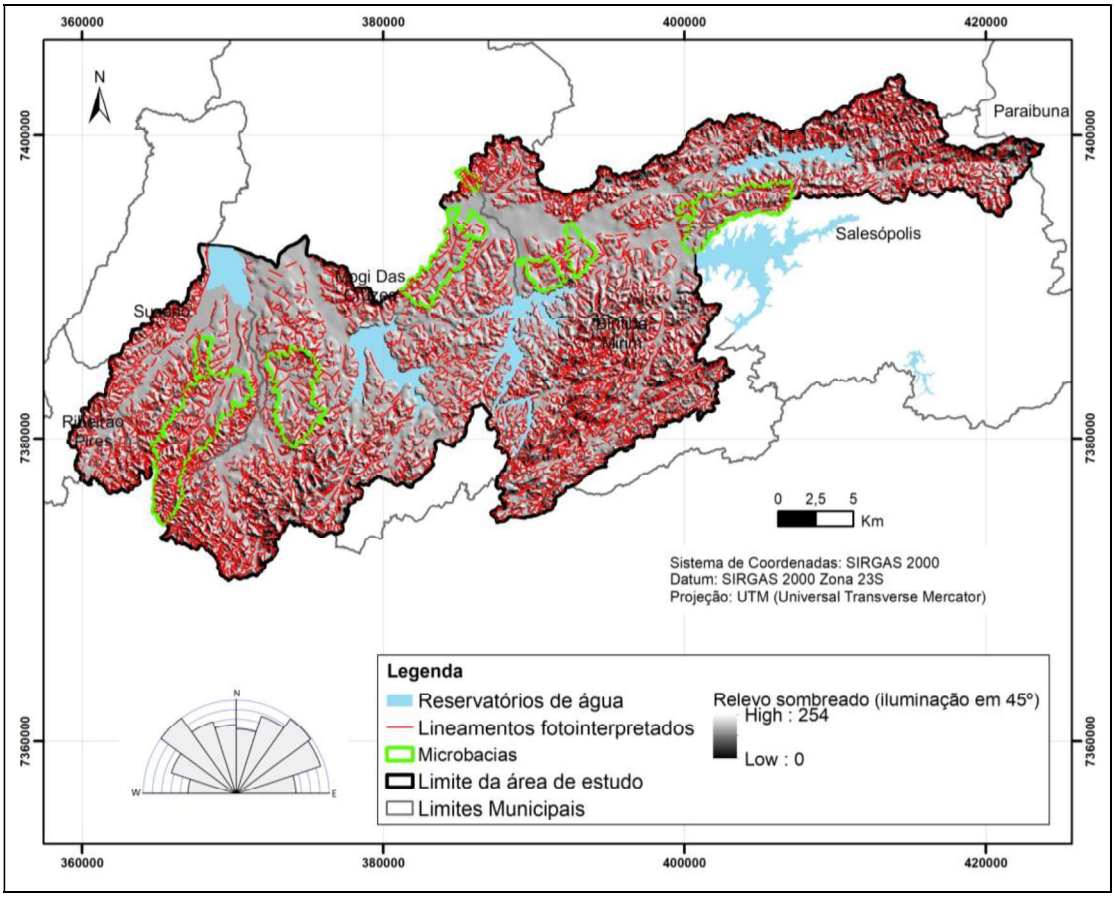
A fotointerpretação consistiu na identificação de feições retilíneas, geralmente associadas ao curso de drenagens, bem como em vales estreitos, sendo a análise do lineamento na área de estudo apresentados na **Figura 57.**

Os lineamentos mapeados na área de estudo apresentam direção geral predominante NE-SW, com maior ocorrência da direção N39E a N65E, mostrando direção concordante com a estruturação regional. A segunda direção com maior

ocorrência é a NW- SE, respectivamente de N37W a N50W. A direção N-S é a menos recorrente na área de estudo, representando apenas 3% do total de lineamentos fotointerpretados.

A análise desses dados permitiu concluir que os resultados ora obtidos são coerentes com estudos anteriores. Entretanto, o presente estudo avançou no detalhamento das análises estruturais e prosseguiu com o melhor apontamento de locais mais favoráveis para a exploração de água subterrânea por meio das interpretações des levantamentos geofísicos que foram executados em locais definidos com base na fotointerpretações de lineamentos, conforme está demonstrado adiante.

Figura 57 - Lineamentos fotointerpretados na área de estudo.



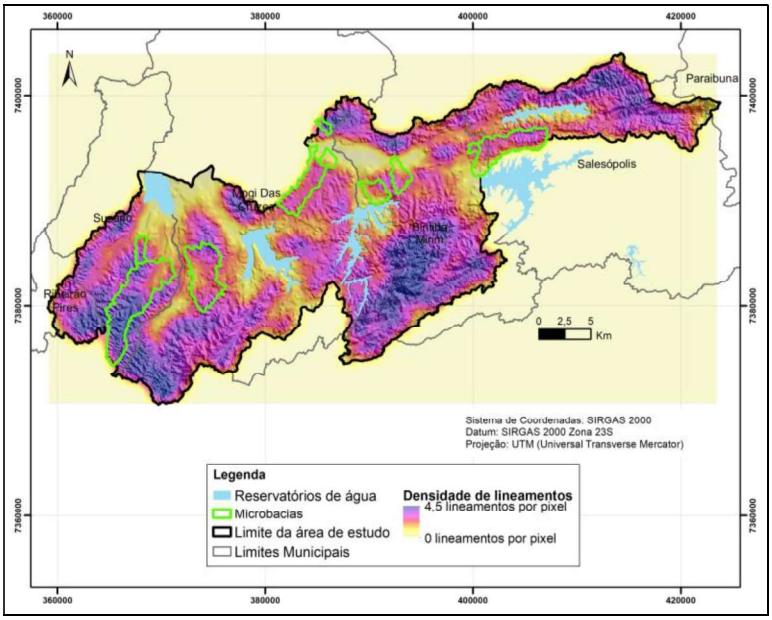
Fonte: Elaborado neste projeto - Empreendimento CBH-AT 2020-AT_COB-117.
Observação: Notar roseta na porção esquerda inferior da figura que é indicativa das principais direções dos lineamentos que ocorrem no local.

A partir desses lineamentos obtidos foram gerados os produtos preliminares intitulados “Mapa de Densidade de Lineamentos” e “Mapa de intersecção de Lineamentos”, os quais são apresentados nas **Figuras 58 e 59**, respectivamente. O Mapa de Densidade de Lineamentos aponta a área sul, na porção a leste do reservatório de Biritiba Mirim, como sendo aquela com maior ocorrência de lineamentos e o mesmo se observa com a densidade de intersecção de lineamentos. A área à sul da microbacia do córrego Balainho também apresentou alta densidade de lineamentos e de intersecções entre eles; da mesma forma a alta densidade dos lineamentos ocorre na porção oeste da área de estudo, nos altos topográficos no entorno do reservatório Paraitinga. Esse fato se dá pela ocorrência de relevo mais acidentado na porção sul da área, o que contribui para evidenciar feições lineares, bem como a ocorrência de um maior número de vales estreitos.

A menor densidade de lineamentos e de intersecção de lineamentos no interior das áreas das microbacias já era esperada, uma vez que os sedimentos fluviais podem encobrir as estruturas geológicas presentes no local, diminuindo ou fazendo desaparecer essas expressões na fotointerpretação.

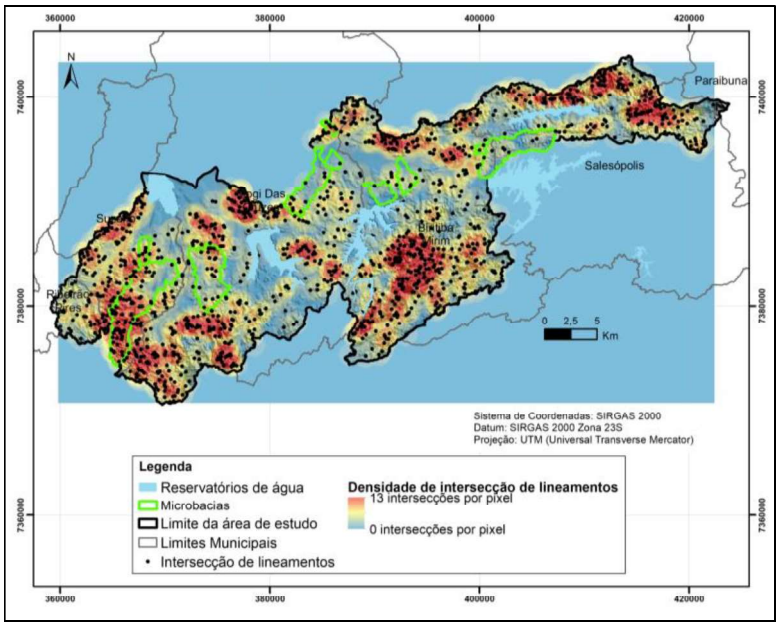
Por essa razão, foi dado enfoque no maior detalhamento de todas as informações obtidas sobre o meio físico para determinar, nas microbacias, os locais de maior interesse para a locação de poços tubulares para captação de água dos aquíferos fraturados

Figura 58 - Mapa de Densidade de Lineamentos.



Observação: As áreas com cores mais escuras (roxo e rosa) indicam os locais onde ocorre maior densidade, as áreas claras (amarelo e laranja) mostram locais com menor densidade de lineamentos.
Fonte: Elaborado neste projeto - Empreendimento CBH-AT 2020-AT_COB-117.

Figura 59 - Mapa de Densidade de intersecções de lineamentos.



Observação: As cores mais escuras (vermelho e laranja) correspondem aos locais onde existem locais com maior densidade de intersecção de lineamento de direções distintas.
Fonte: Elaborado neste projeto - Empreendimento CBH-AT 2020-AT_COB-117.

6.6.2 Levantamentos geofísicos e classificação de anomalias de resistividade

Os levantamentos geofísicos compreenderam a execução de 32 linhas de Caminhamento Elétrico (CE), totalizando cerca de 24 km de extensão, e 5 Sondagens Elétricas Verticais (SEV), todas distribuídas nas dez microbacias selecionadas para o presente estudo, conforme a **Tabela 29**. A partir dos dados obtidos através de CE, que foi adquirido com um arranjo de eletrodos denominado “dipolo-dipolo”, foi possível utilizar na interpretação dos dados uma metodologia que simula uma aquisição de SEV, que foi denominada Sondagem Elétrica Dipolar (SD) em 15 pontos.

Para a seleção dos locais mais apropriados para a locação das linhas de geofísica foi realizado um trabalho detalhado de hierarquização de alvos prioritários, conforme os critérios do meio físico, baseado principalmente na análise dos lineamentos geológicos. Os alvos foram classificados em grau de importância, respectivamente, na seguinte ordem: intersecção de dois ou mais lineamentos; comprimento dos lineamentos, uma vez que lineamentos de maior comprimento são indicativos de estruturas geológicas regionais; e direções de lineamentos distintas.

Os resultados obtidos através dos levantamentos geofísicos, pela técnica de CE, foram as pseudo seções e as seções modeladas, conforme IPT (2023b), sendo ambas representações gráficas de um plano vertical da resistividade elétrica, em subsuperfície, da área estudada.

As pseudo seções de resistividade aparente apresentam valores de resistividade elétrica resultante das medidas obtidas em campo em diferentes níveis de investigação do subsolo, e as seções de resistividade modelada são resultado do processamento pelo método de inversão dos dados brutos de resistividade elétrica (Gallas, 2003).

Os produtos gerados pelas SDs são os modelos geoelétricos, enquanto os produtos gerados pelas SEVs são as curvas de campo e também os modelos geoelétricos. Os modelos geoelétricos foram apresentados de modo a se sobreporem às “Seções de Resistividade Modelada” obtidas dos CEs.

Tabela 29 - Síntese dos levantamentos geofísicos executados

Microbacia	Linhas de Caminhamento Elétrico	Nº Sondagem Elétrica Dipolar	Nº Sondagem Elétrica Vertical
1 - Estrada Tani/Hino	L1	2	0
1 - Estrada Tani/Hino	L2	1	0
2 - Balainho	L3	1	0
2 - Balainho	L4	1	0
2 - Balainho	L6	1	0
2 - Balainho	L7	0	0
2 - Balainho	L16	0	0
2 - Balainho	L15	1	0
3 - Rio Doce	L9	2	0
3 - Rio Doce	L10	1	0
3 - Rio Doce	L11	0	0
3 - Rio Doce	L12	1	0
3 - Rio Doce	L13	1	0
3 - Rio Doce	L14	1	0
4 - Córrego Cocuera	L23	0	0
5 - Córrego Rio Acima	L26	0	1
5 - Córrego Rio Acima	L27	0	0
6 - Bairro Sogo/Irohy	L24	0	2
6 - Bairro Sogo/Irohy	L29	0	0
7 - Estrada do Chá	L17	0	0
7 - Estrada do Chá	L19	0	0
7 - Estrada do Chá	L21	0	0
8 - Clube de Campo Sakura	L40	1	0
8 - Clube de Campo Sakura	L43	0	1
8 - Clube de Campo Sakura	L44	0	0
8 - Clube de Campo Sakura	L31	1	0
8 - Clube de Campo Sakura	L32	0	0
9 - Escola Japonesa	L39	0	0
9 - Escola Japonesa	L33	0	1
10 - Córrego Peroba	L34	0	0
10 - Córrego Peroba	L35	0	0
10 - Córrego Peroba	L36	0	0

Fonte: Elaborado neste projeto - Empreendimento CBH-AT 2020-AT_COB-117.

O emprego das técnicas de sondagem elétrica possibilita a determinação de camadas geoelétricas, espessura do manto de intemperismo e profundidade do embasamento cristalino, tal como discutem os estudos de Braga *et al.* (2018) e Luz *et al.* (2019).

Dessa forma, a interpretação desses produtos deu-se através da identificação das camadas geoelétricas e correlação com a profundidade. Foi realizada também, a análise integrada das seções de resistividade modelada e modelos geoelétricos, em conjunto, do contexto geológico local com os lineamentos fotointerpretados.

Sob a perspectiva da hidrogeologia, a interpretação e discussão acerca dos produtos gerados pelos ensaios geoelétricos é pautada na interpretação de pacotes de baixa resistividade em meio circundante mais resistivo, pois essa interpretação é indicativa da descontinuidade no embasamento rochoso e existência de fraturas preenchidas por água (Gallas, 2003; Vouillamoz *et al.*, 2003; Sá; Elis, 2017).

Esses pacotes de menor resistividade foram denominados de zonas condutivas associadas à fraturamento e/ou alteração do maciço rochoso, e são representados nas seções geofísicas por linhas tracejadas em rosa (indicativos de fraturas subverticais) e em branco (indicando fraturas sub-horizontais).

Essas zonas condutivas são também referidas como as anomalias de resistividade, as quais, para finalidade deste trabalho, foram mapeadas e plotadas em mapas, a partir da interpretação das seções geofísicas modeladas, bem como das pseudoseções. As interpretações permitiram a identificação de três classes distintas de resistividade divididas segundo intervalos de resistividade:

- Classe 1: de 13 a 75 ohm.m;
- Classe 2: de 75 a 150 ohm.m; e
- Classe 3: > 151 ohm.m.

Esses intervalos foram definidos com base na compartimentação litológica, sendo as anomalias de Classe 1 relacionadas, em maior proporção, às rochas

sedimentares e sedimentos da Bacia de São Paulo, representados por depósitos aluvionares, argilas, areias e cascalhos. Já as anomalias de Classe 2 são representativas de rochas metamórficas de alto grau como migmatitos e, em segundo grau de correlação, com pacotes argilosos. Por fim, a Classe 3 tem maior correspondência com rochas ígneas intrudidas no Complexo Embu, tais como granitos e, também, migmatitos podendo estar relacionadas aos gnaisses foliados e micaxistos.

A divisão das classes tem a função de demarcar quais as anomalias têm maior probabilidade de serem favoráveis para a locação de poços de produção com vazões expressivas de água subterrânea. Sendo em ordem de favorabilidade, as anomalias de Classe 1 consideradas as com maior potencial, aquelas de Classe 2 com médio potencial e, por sua vez, as de Classe 3 com menor potencial. Apesar dessa classificação das anomalias geofísicas, todas essas classes (1, 2 e 3) representam condições mais favoráveis à locação de poços que áreas desprovidas de lineamentos. Desse modo, é preferível locar um poço em qualquer dessas classes de anomalias, do que em locais sem indicações de anomalias ou sem levantamentos geofísicos.

Outro aspecto importante a ser considerado é que os dados das anomalias são pontuais e podem representar um raio de influência de até 20 m, não sendo indicada a locação de poços em intervalos de distância maiores que esse raio. A proximidade dessas anomalias com lineamentos geológicos também constitui um atributo relevante na análise de favorabilidade para a locação de poços. As anomalias de Classe 1 e 2, principalmente quando associadas ao cruzamento de dois ou mais lineamentos, apresentam incremento considerável na probabilidade estatística de sucesso na locação de um poço com boa produtividade.

Realizando uma análise estatística em relação às anomalias mapeadas e a correspondência destas com os lineamentos geológicos, pode-se compreender que para as anomalias de Classe 1, 42% delas estão associadas a lineamentos. Já para as Classe 2 e 3, respectivamente 53% e 55%, estão associadas a lineamentos. Esse dado é coerente com os tipos de litologias associados às classes de anomalia, uma vez que

em terrenos encobertos por sedimentos (Classe 1) fica mais complexa a interpretação de lineamentos geológicos.

Outra correlação importante é que, dentre os lineamentos associados às classes de anomalia, tem-se que a maioria apresenta direções relacionadas ao quadrante N-N45E, concordando com o principal *trend* estrutural da área de estudo.

Para as análises dos modelos geoelétricos, resultantes da técnica de sondagem elétrica vertical são obtidos os parâmetros de profundidade do topo da rocha fraturada e topo da rocha sã. A partir do dado de profundidade do topo da rocha fraturada, está apontada, aproximadamente, a espessura do manto de intemperismo em pontos específicos das microbacias, conforme a **Tabela 30**. Essas informações são relevantes, principalmente para se compreender o potencial de recarga dos aquíferos, uma vez que a porosidade primária associada aos sedimentos da Bacia de São Paulo, bem como do manto de intemperismo das rochas do Complexo Embu, constitui um aquífero raso de importante influência para a percolação de água por fraturas, associadas ao Sistema Aquífero Cristalino (SAC), que ocorre abaixo dessas camadas.

Os dados de espessura da sequência sedimentar e/ou do manto de intemperismo são importantes também na definição de projetos construtivos de poços tubulares a serem construídos nesses locais, considerando que, em geral, essa parte “não rochosa” do perfil deverá ser revestida e, preferencialmente, ter o espaço anular cimentado para evitar migração de águas subterrâneas rasas para o interior da câmara de bombeamento do poço.

Tabela 30 – Dados de profundidade da rocha sã e espessura do manto de intemperismo obtidos à partir da geofísica.

Microbacia	Linhas	Nº Sondagem Elétrica Dipolar	SD A		
			Profundidade da rocha fraturada (m)	Profundidade da rocha sã (m)	Espessura do manto de intemperismo (m)
1 - Estrada Tani/Hino	L1	2	25	45	25
1 - Estrada Tani/Hino	L2	1	Ni	40	Ni
2 - Balainho	L3	1	Ni	35	Ni
2 - Balainho	L4	1	Ni	40	Ni
2 - Balainho	L6	1	15	30	15
2 - Balainho	L15	1	30	45	30
3 - Rio Doce	L9	2	Ni	Ni	Ni
3 - Rio Doce	L10	1	Ni	40	Ni
3 - Rio Doce	L12	1	10	40	10
3 - Rio Doce	L13	1	Ni	40	Ni
3 - Rio Doce	L14	1	15	35	15
8 - Clube de Campo Sakura	L31	1	15	60	15
8 - Clube de Campo Sakura	L40	1	20	40	20
Microbacia	**Linhas**	**Nº Sondagem Elétrica Dipolar**	**SD B**		
			Profundidade da rocha fraturada (m)	**Profundidade da rocha sã (m)**	**Espessura do manto de intemperismo (m)**
1 - Estrada Tani/Hino	L1	2	15	40	15
3 - Rio Doce	L9	2	Ni	Ni	Ni
Microbacia	**Linhas**	**Nº Sondagem Elétrica Vertical**	**SEV A**		
			Profundidade da rocha fraturada (m)	**Profundidade da rocha sã (m)**	**Espessura do manto de intemperismo (m)**
5 - Córrego Rio Acima	L26	1	7,28	21,28	7,28
6 - Bairro Sogo/Irohy	L24	2	13,29	47,61	13,29
8 - Clube de Campo Sakura	L43	1	20,94	35,85	20,94
9 - Escola Japonesa	L33	1	Ni	30	Ni
Microbacia	**Linhas**	**Nº Sondagem Elétrica Vertical**	**SEV B**		
			Profundidade da rocha fraturada (m)	**Profundidade da rocha sã (m)**	**Espessura do manto de intemperismo (m)**
6 - Bairro Sogo/Irohy	L24	2	13,62	43,45	13,62

Fonte: Elaborado neste projeto - Empreendimento CBH-AT 2020-AT_COB-117.

A **Tabela 31** a seguir apresenta a espessura média estimada para o manto de intemperismo por microbacia, cujos valores foram calculados a partir dos dados de SEVs e SDs. A microbacia 5 - Córrego Rio Acima não está mencionada na tabela, pois apresenta apenas um ponto de SEV, com espessura de 7,28 m.

Tabela 31 - Determinação da espessura média do manto de intemperismo obtida com dados geofísicos.

Microbacia	Média das espessuras do manto de intemperismo (m)
1 - Estrada Tani/Hino	20
2 - Balainho	22,5
3 - Rio Doce	12,5
6 - Bairro Sogo/Irohy	13,5
8 - Clube de Campo Sakura	18,6

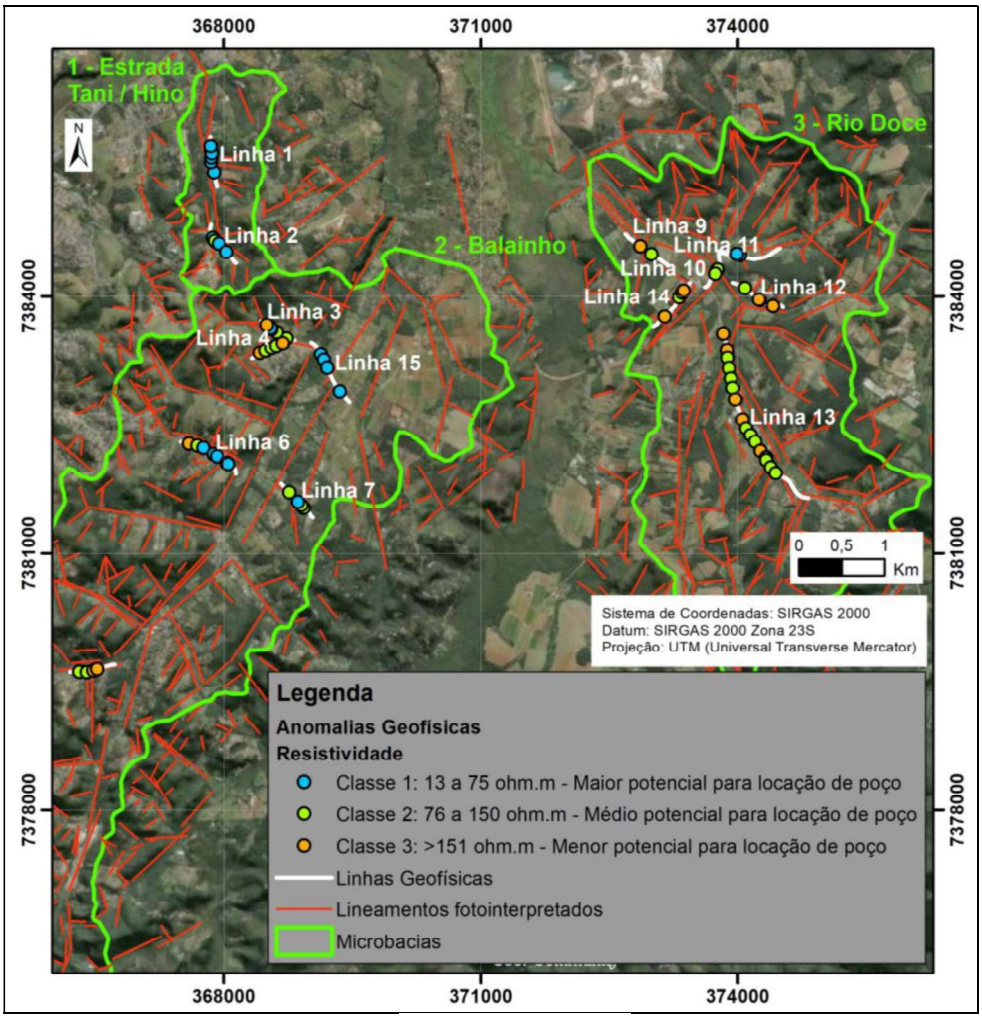
Fonte: Elaborado neste projeto - Empreendimento CBH-AT 2020-AT_COB-117.

Esse dado evidencia que as microbacias do 1 - Tani/Hino e 2 - Balainho podem ter maior probabilidade de maiores recargas do aquífero fraturado, seguidas em ordem de importância, respectivamente pelas microbacias do 8 - Clube de Campo Sakura, 6 - Bairro Sogo e 3 - Rio Doce. A microbacia 5 - Córrego Rio Acima representa aquela com menor espessura e, portanto, com menor potencial de recarga do aquífero fraturado. Todavia, além da espessura, a recarga dependerá também das características granulométricas dos sedimentos que compõe o manto de intemperismo, por essa razão é necessário o avanço dos estudos para melhor compreensão deste aquífero raso.

6.6.3 Interpretação dos resultados dos levantamentos geofísicos

A seguir são descritas as informações obtidas através das seções e modelos geoelétricos para as microbacias 1 - Estrada Tani/Hino, 2 - Balainho e 3 - Rio Doce. As linhas de geofísica executadas nessas localidades foram georreferenciadas, bem como as anomalias associadas às mesmas foram identificadas, conforme a **Figura 60**.

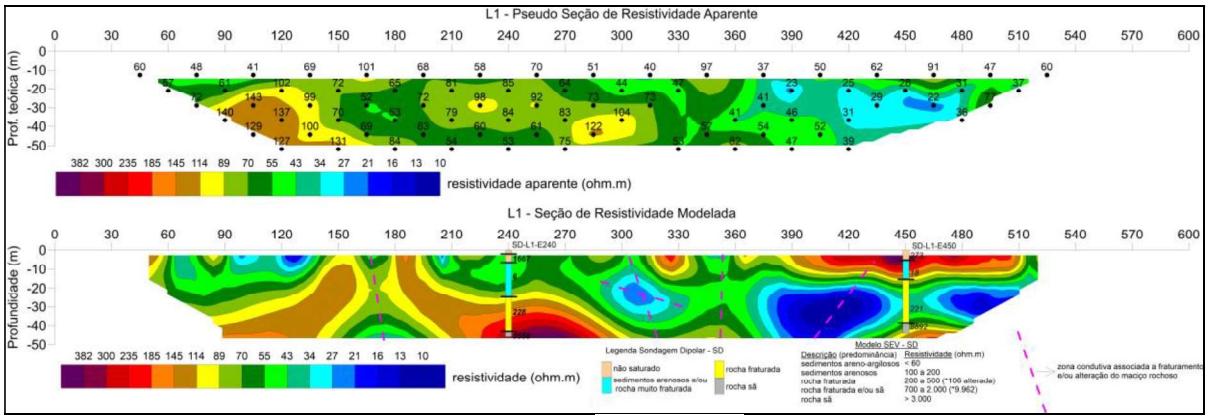
Figura 60 – Localização das linhas de geofísica executadas e anomalias mapeadas nas microbacias 1 – Estrada Tani/Hino, 2 – Balainho e 3 – Rio Doce.



Fonte: IPT (2023b).

A **Figura 61** apresenta a pseudo seção de resistividade aparente, a seção de resistividade modelada e duas SDs referentes à linha L1. Observa-se na seção cinco zonas condutivas subverticais, conforme demarcado na **Figura 60**. Nas duas SDs foram identificadas quatro camadas geoelétricas, na SD localizada em 240 m, a 3ª camada identificada como rocha fraturada inicia aos 25 m de profundidade, seguida pela 4ª camada de rocha sã indicando o topo rochoso a 45 m. A SD localizada em 450 m apresenta a camada de rocha fraturada a 15 m de profundidade, com topo rochoso a 40 m.

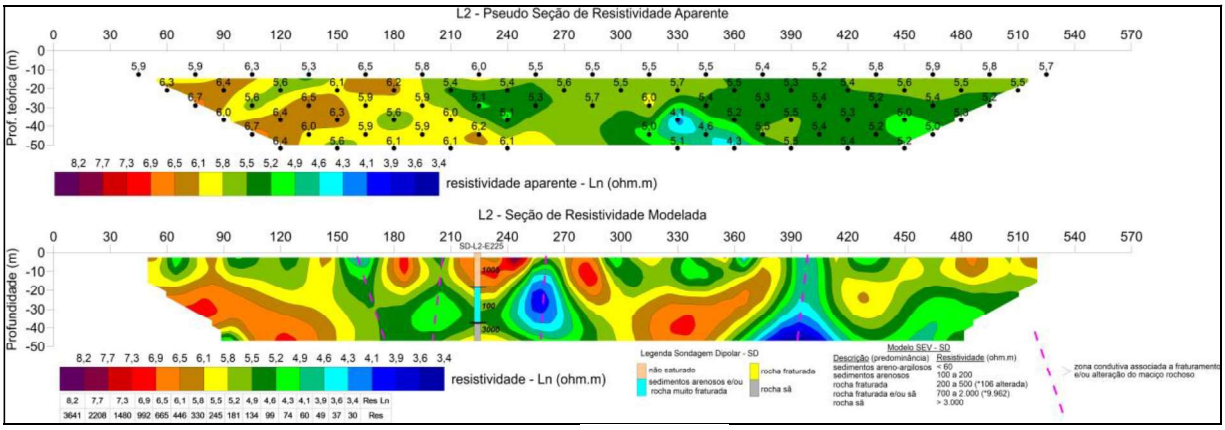
Figura 61 - Pseudo Seção e Seção da Linha 1 do caminhamento elétrico.



Fonte: IPT (2023b).

A **Figura 62** apresenta a pseudo seção de resistividade aparente, a seção de resistividade modelada e uma SD referentes à linha L2. Observa-se na seção a presença de quatro zonas condutivas subverticais, conforme demarcado na **Figura 60**. Foram identificadas na SD três camadas geoelétricas, sendo a 3ª camada a rocha sã, com topo do embasamento a 40 m de profundidade..

Figura 62 – Pseudo Seção e Seção da Linha 2 do caminhamento elétrico.

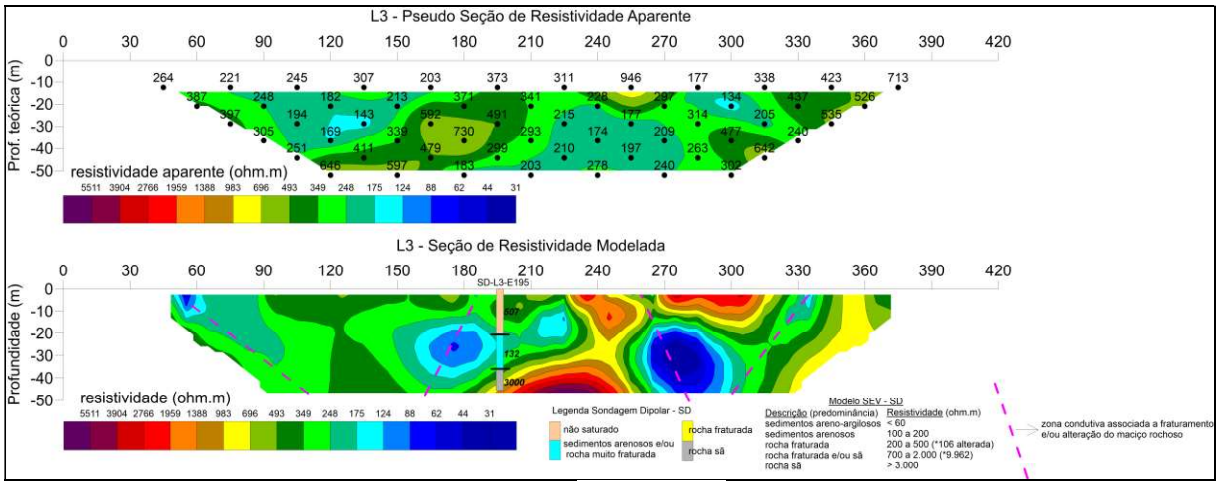


Fonte: IPT (2023b).

A **Figura 63** apresenta a pseudo seção de resistividade aparente, a seção de resistividade modelada e uma SD referentes à linha L3. Observa-se em quatro zonas condutivas subverticais, conforme demarcado na **Figura 60**. A SD apresenta três

camadas geoelétricas, sendo está a 35 m de profundidade identificando o topo da rocha sã.

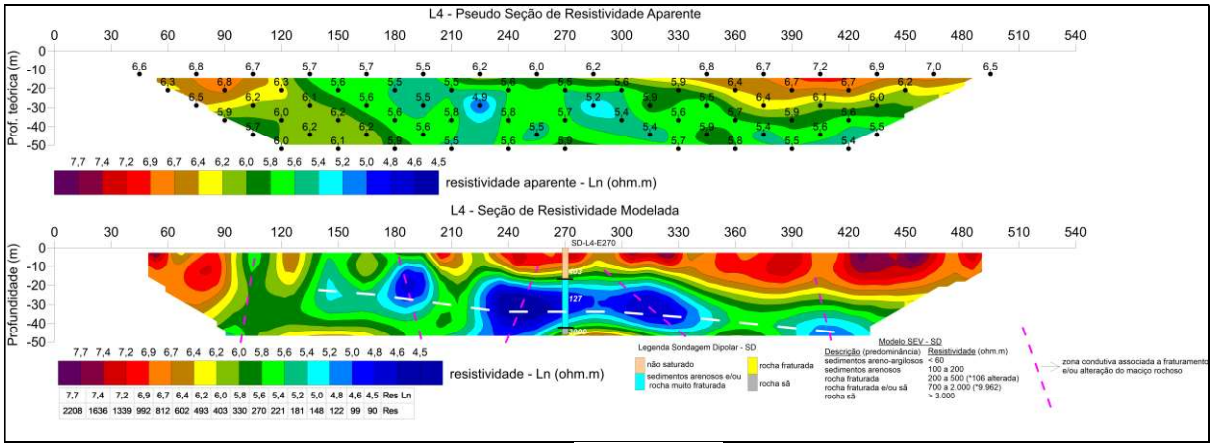
Figura 63 – Pseudo Seção e Seção da Linha 3 do caminhamento elétrico.



Fonte: IPT (2023b).

A **Figura 64**apresenta a pseudo seção de resistividade aparente, a seção de resistividade modelada e uma SD referentes à linha L4. Observa-se na seção cinco zonas condutivas subverticais e uma sub-horizontal, conforme demarcado na **Figura 60**. A SD apresenta três camadas geoelétricas, com a 3ª camada iniciando em 40 m e identificada como embasamento cristalino.

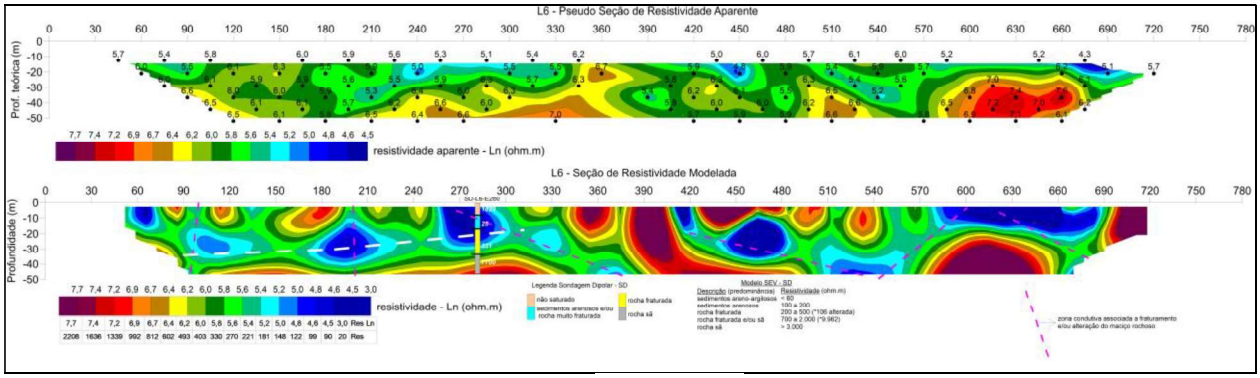
Figura 64 – Pseudo Seção e Seção da Linha 4 do caminhamento elétrico.



Fonte: IPT (2023b).

A **Figura 65** apresenta a pseudo seção de resistividade aparente, a seção de resistividade modelada e uma SD referentes à linha L6. Observa-se na seção seis a zona condutiva subvertical e uma sub-horizontal, conforme demarcado na **Figura 60**. A SD apresenta quatro camadas geoelétricas, sendo a 3ª camada a 15 m de profundidade identificada como rocha fraturada e a 4ª camada como rocha sã a 30 m.

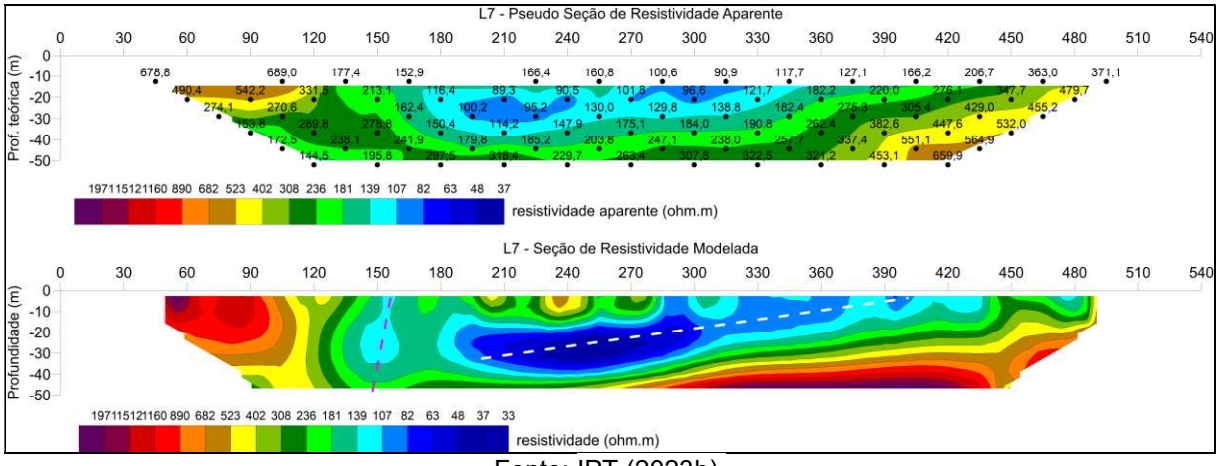
Figura 65 – Pseudo Seção e Seção da Linha 6 do caminhamento elétrico.



Fonte: IPT (2023b).

A **Figura 66** apresenta a pseudo seção de resistividade aparente e a seção de resistividade modelada referentes à linha L7. Observa-se na seção uma zona condutiva subvertical e uma sub-horizontal, conforme demarcado na **Figura 60**.

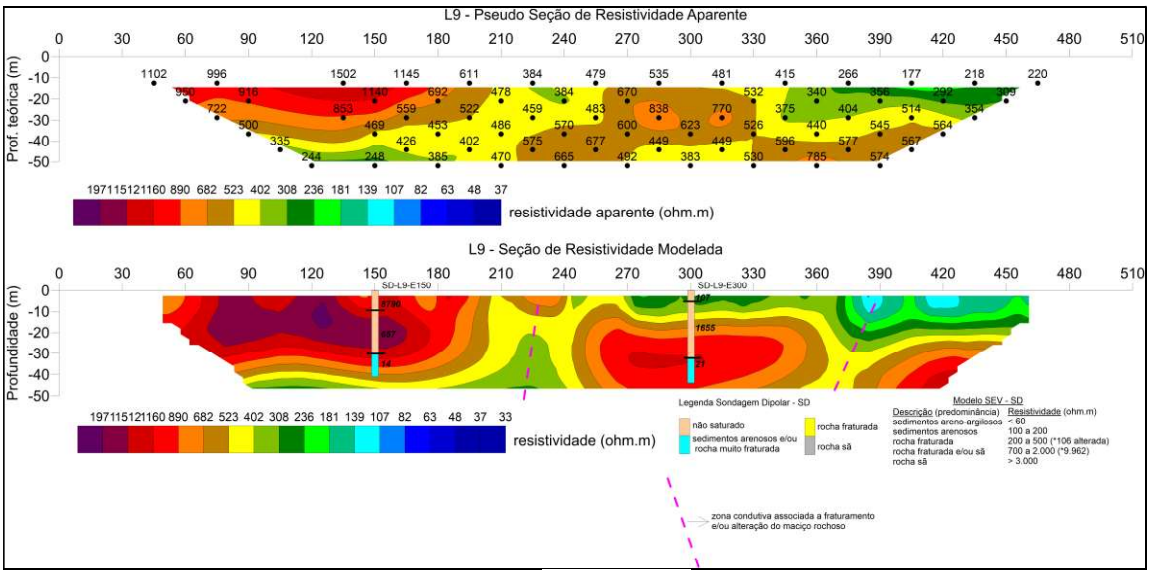
Figura 66 – Pseudo Seção e Seção da Linha 7 do caminhamento elétrico.



Fonte: IPT (2023b).

A **Figura 67** apresenta a pseudo seção de resistividade aparente, a seção de resistividade modelada e duas SD referentes à linha L9. Observa-se na seção duas zonas condutivas subverticais, conforme demarcado na **Figura 60**. Em ambas as SD são apresentadas duas camadas geoelétricas, identificadas como material não saturado e sedimentos arenosos e/ou rocha muito fraturada, sem identificação do maciço rochoso fraturado.

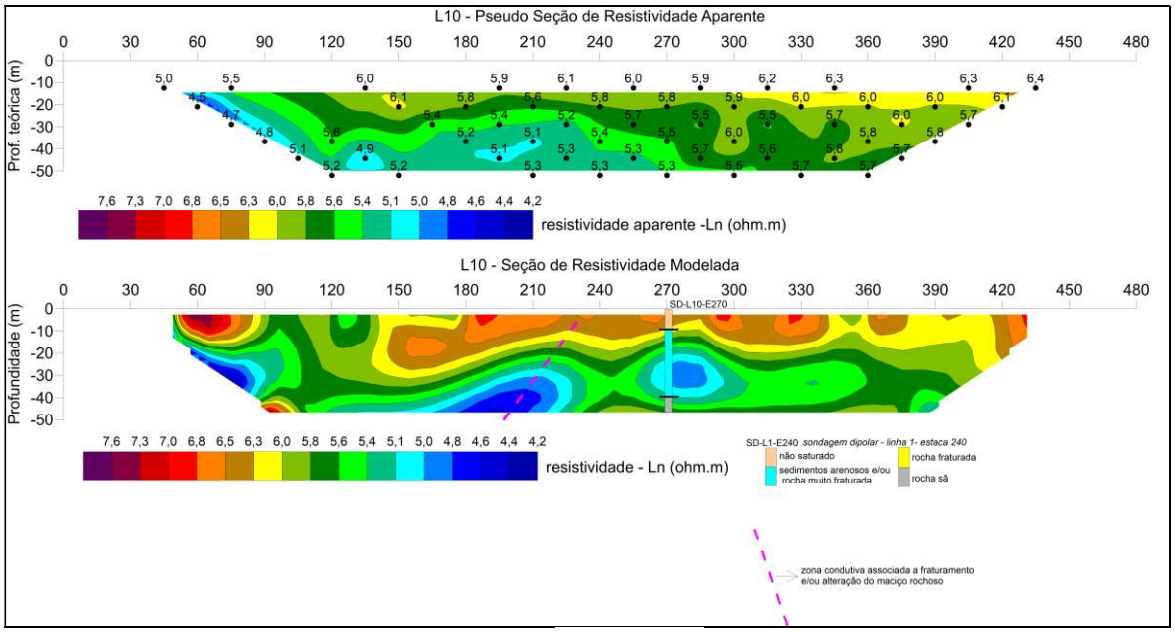
Figura 67 – Pseudo Seção e Seção da Linha 9 do caminhamento elétrico.



Fonte: IPT (2023b).

A **Figura 68** apresenta a pseudo seção de resistividade aparente, a seção de resistividade modelada e uma SD referentes à linha L10. Observa-se na seção apenas uma zona condutiva subvertical de baixa resistividade, conforme demarcado na **Figura 60**. A SD apresenta três camadas geoelétricas, e aponta em 40 m o topo da 3ª camada, a rocha sã.

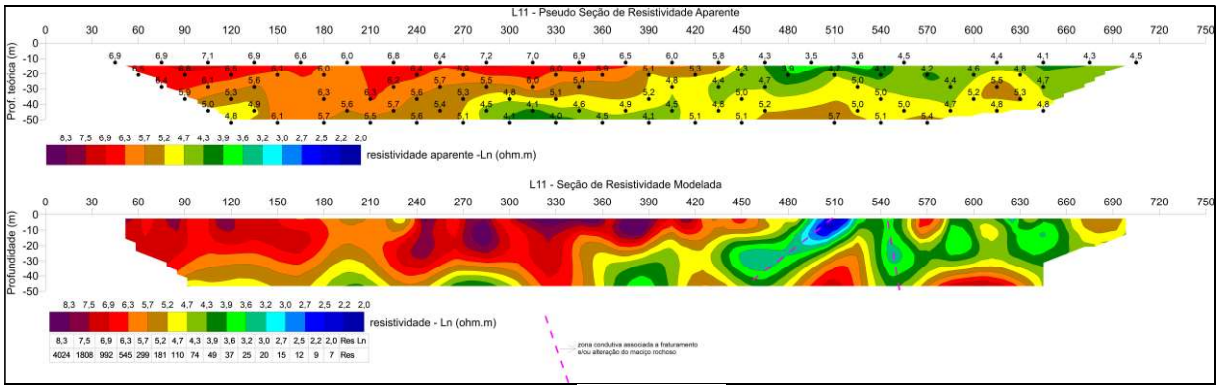
Figura 68 – Pseudo Seção e Seção da Linha 10 do caminhamento elétrico.



Fonte: IPT (2023b).

A **Figura 69** apresenta a pseudo seção de resistividade aparente e a seção de resistividade modelada referentes à linha L11. Observa-se na seção duas zonas condutivas subverticais, conforme demarcado na **Figura 60**.

Figura 69 – Pseudo Seção e Seção da Linha 11 do caminhamento elétrico.

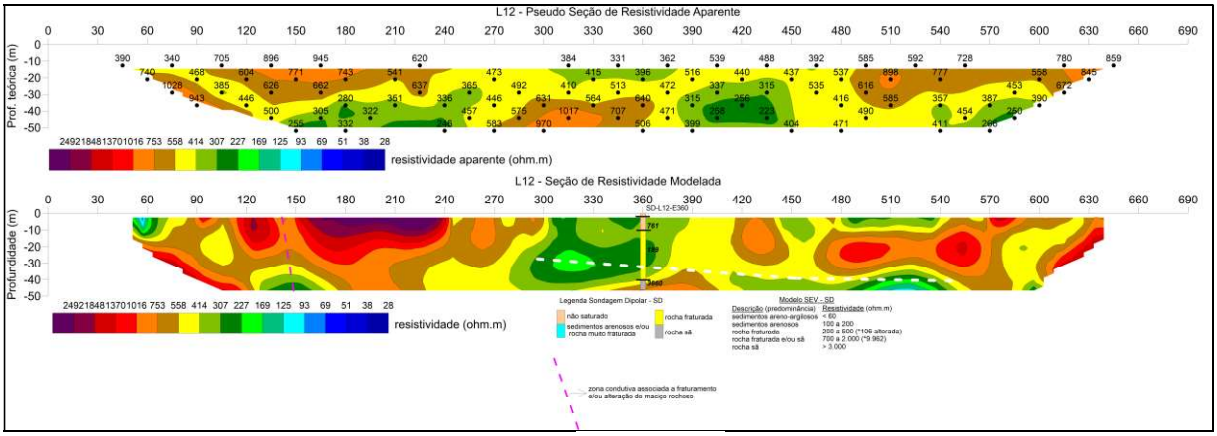


Fonte: IPT (2023b).

A **Figura 70** apresenta a pseudo seção de resistividade aparente, a seção de resistividade modelada e uma SD referentes à linha L12. Observa-se na seção uma zona condutiva sub-horizontal, conforme demarcado na **Figura 60**, e a SD apresenta

três camadas geoelétricas, sendo a rocha fraturada em 10 m de profundidade e a rocha sã a 40 m.

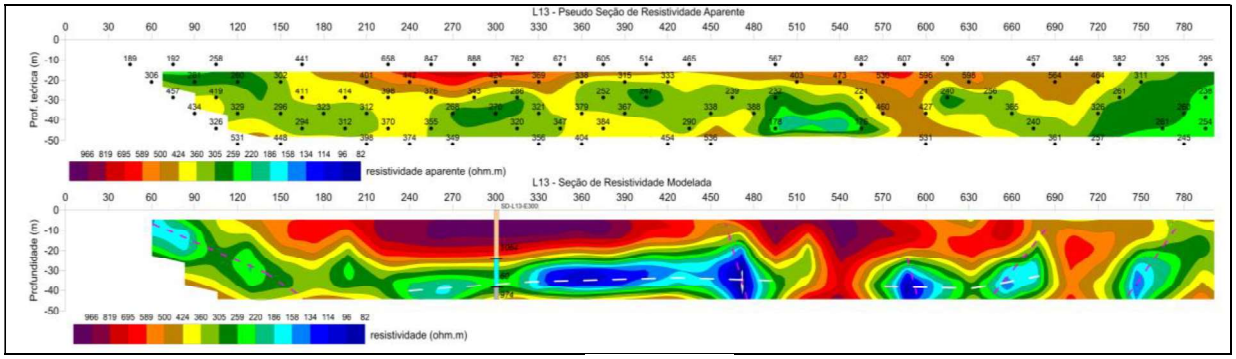
Figura 70 – Pseudo Seção e Seção da Linha 12 do caminhamento elétrico



Fonte: IPT (2023b).

A **Figura 71** apresenta a pseudo seção de resistividade aparente, a seção de resistividade modelada e uma SD referentes à linha L13. Observa-se na seção cinco zonas condutivas subverticais associadas à fraturamento e duas sub-horizontais, conforme demarcado na **Figura 60**. A SD apresenta três camadas geoelétricas, sendo a 3ª camada iniciando em 40 m de profundidade e identificada como rocha sã.

Figura 71 – Pseudo Seção e Seção da Linha 13 do caminhamento elétrico.

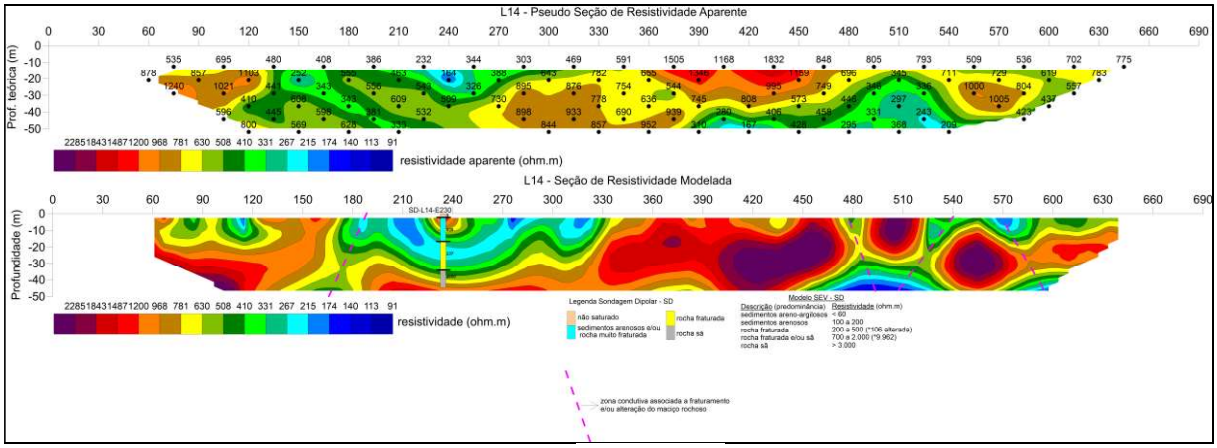


Fonte: IPT (2023b).

A **Figura 72** apresenta a pseudo seção de resistividade aparente, a seção de resistividade modelada e uma SD referentes à linha L14. Observa-se na seção quatro zonas condutivas subverticais, conforme demarcado na **Figura 60** e a SD apresenta

quatro camadas geoelétricas. A 3ª camada identificada como rocha fraturada, iniciando em 15 m de profundidade, e a 4ª camada identificada como rocha sã em 35 m.

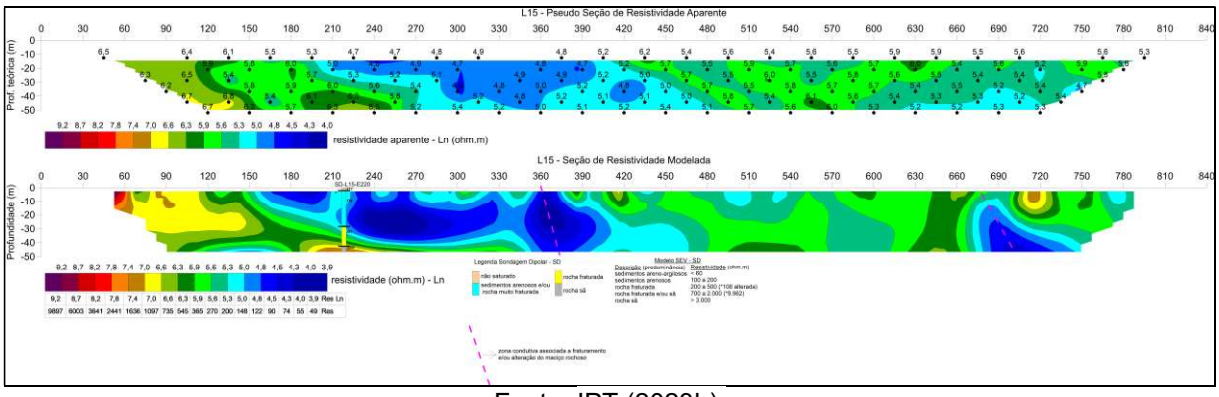
Figura 72 – Pseudo Seção e Seção da Linha 14 do caminhamento elétrico.



Fonte: IPT (2023b).

A **Figura 73** apresenta a pseudo seção de resistividade aparente, a seção de resistividade modelada e uma SD referentes à linha L15. Observa-se na seção duas zonas condutivas subverticais, conforme demarcado na **Figura 60**, e uma SD em que foram identificadas quatro camadas geoelétricas. A 3ª camada foi identificada como rocha fraturada iniciando em 30 m de profundidade, e a 4ª camada em 45 m de profundidade.

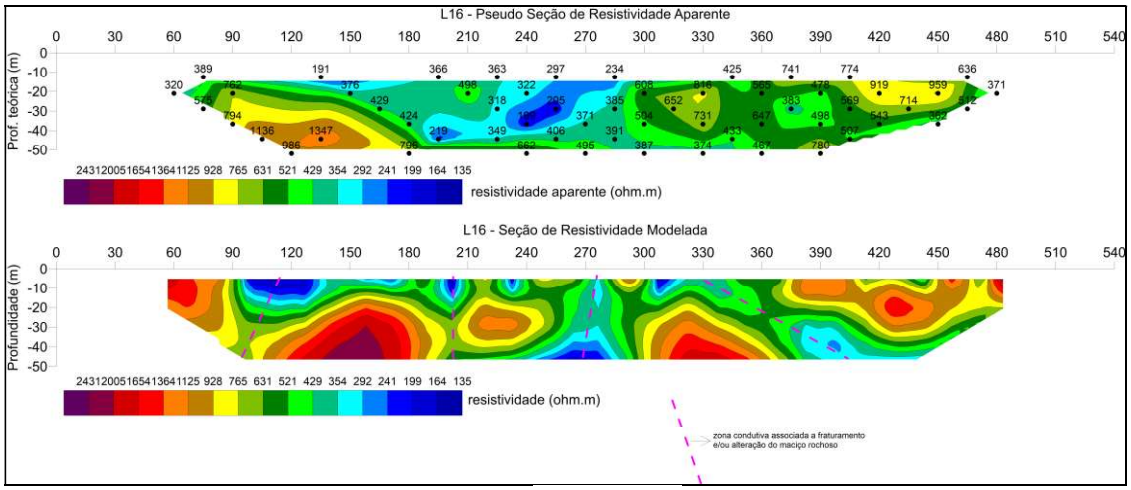
Figura 73 – Pseudo Seção e Seção da Linha 15 do caminhamento elétrico.



Fonte: IPT (2023b).

A **Figura 74** apresenta a pseudo seção de resistividade aparente e a seção de resistividade modelada referentes à linha L16. Observa-se na seção quatro zonas condutivas subverticais, conforme demarcado na **Figura 60**.

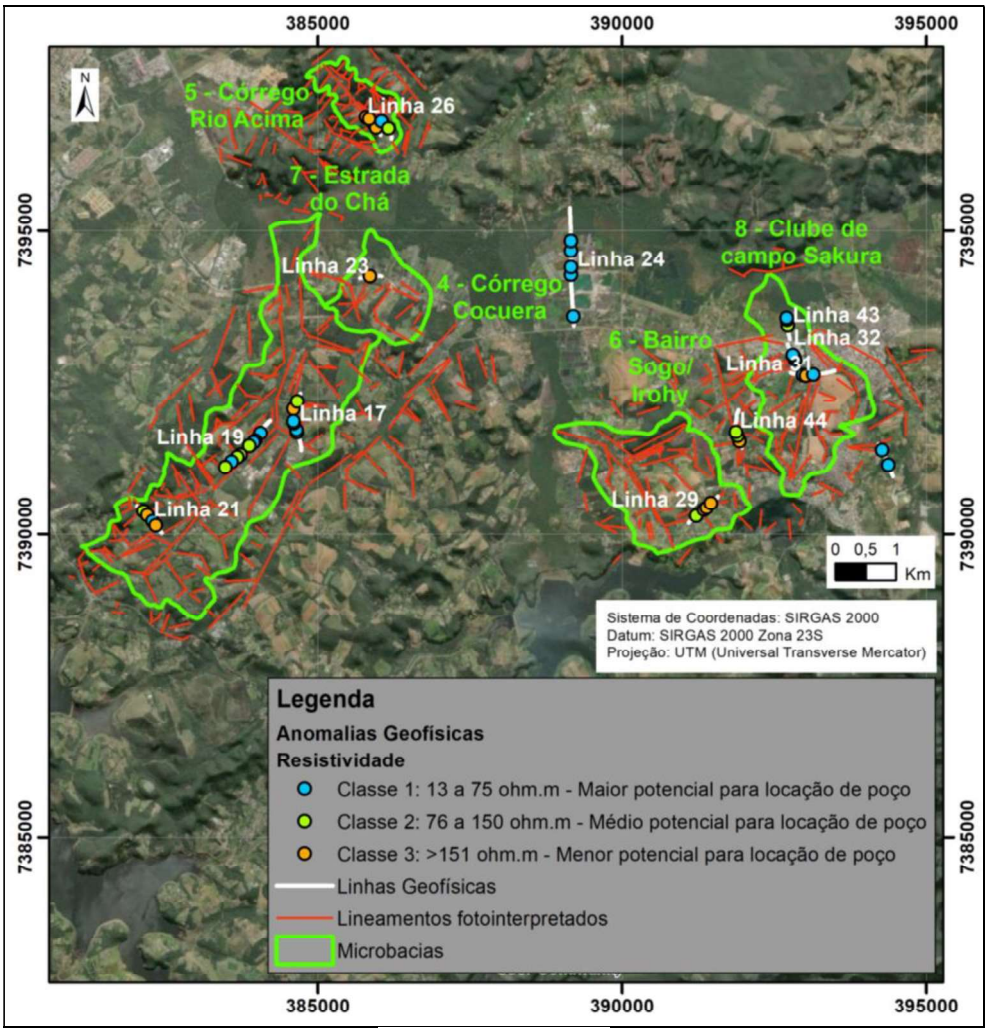
Figura 74 – Pseudo Seção e Seção da Linha 16 do caminhamento elétrico.



Fonte: IPT (2023b).

Para as microbacias 4 - Córrego Cocuera, 5 - Córrego Rio Acima, 6 - Bairros Sogo/Irohy, 7 - Estrada do Chá e 8 - Clube de Campo Sakura foram georreferenciadas as linhas de geofísica que foram realizadas e as anomalias identificadas, conforme **Figura 75**.

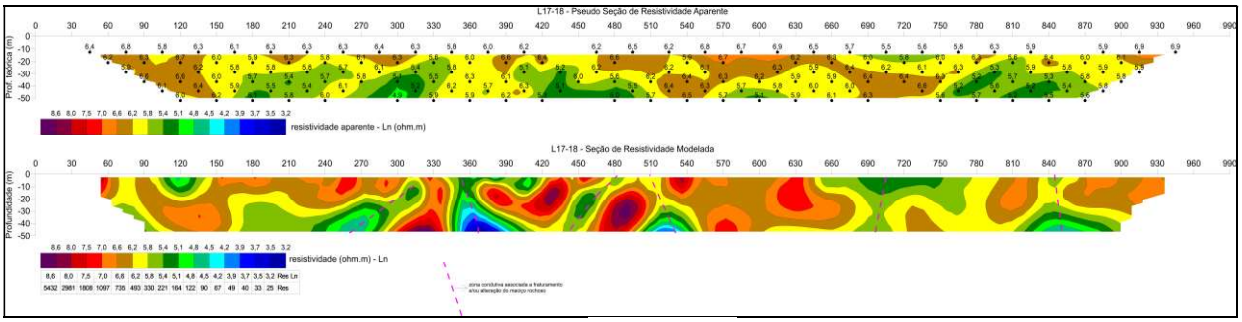
Figura 75 - Localização das linhas de geofísica executadas e anomalias mapeadas nas microbacias 4 – Córrego Cocuera, 5 – Córrego Rio Acima, 6 – Bairro Sogo/Irohy, 7 – Estrada do Chá e 8 – Clube de Campo Sakura.



Fonte: IPT (2023b).

A **Figura 76** apresenta a pseudo seção de resistividade aparente e a seção de resistividade modelada referentes à linha L17-18. Observa-se na seção seis zonas condutivas subverticais, conforme demarcado na **Figura 75**.

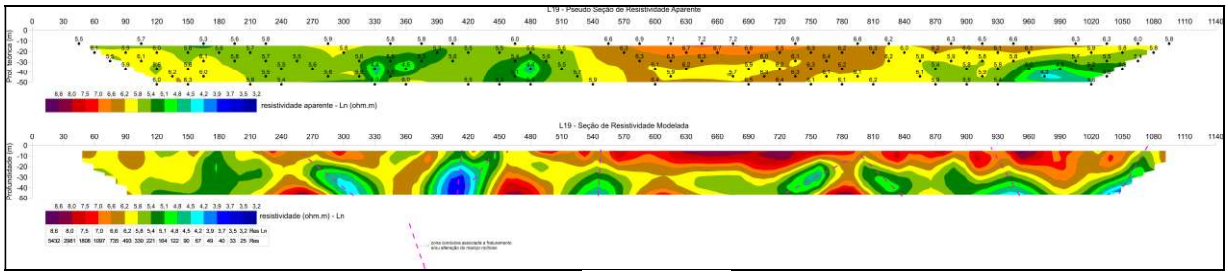
Figura 76 – Pseudo Seção e Seção da Linha 17-18 do caminhamento elétrico.



Fonte: IPT (2023b).

A **Figura 77** apresenta a pseudo seção de resistividade aparente e a seção de resistividade modelada referentes à linha L19. Observa-se na seção oito zonas condutivas subverticais, conforme demarcado na **Figura 75**.

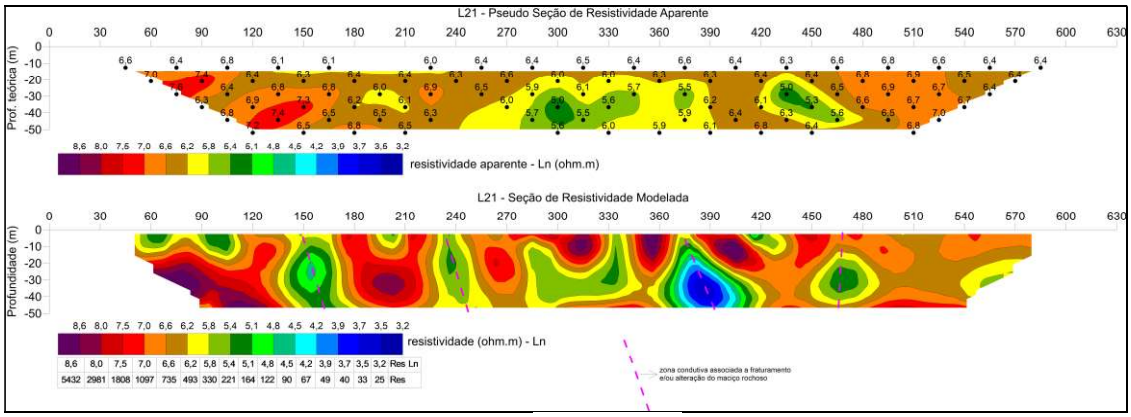
Figura 77 – Pseudo Seção e Seção da Linha 19 do caminhamento elétrico.



Fonte: IPT (2023b).

A **Figura 78** apresenta a pseudo seção de resistividade aparente e a seção de resistividade modelada referentes à linha L21. Observa-se na seção quatro zonas condutivas subverticais, conforme demarcado na **Figura 75**.

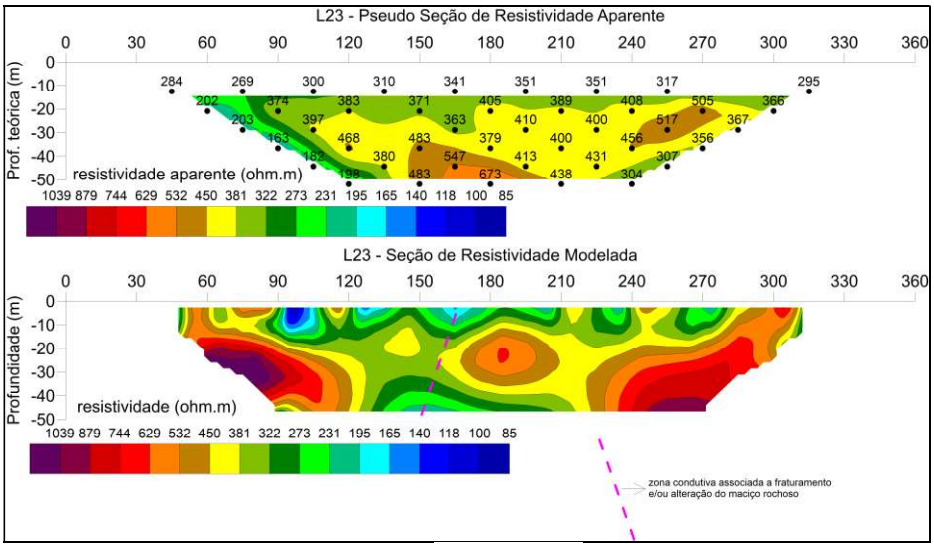
Figura 78 – Pseudo Seção e Seção da Linha 21 do caminhamento elétrico.



Fonte: IPT (2023b).

A **Figura 79** apresenta a pseudo seção de resistividade aparente e a seção de resistividade modelada referentes à linha L23. Observa-se na seção uma zona condutiva subvertical, conforme demarcado na **Figura 75**.

Figura 79 – Pseudo Seção e Seção da Linha 23 do caminhamento elétrico.

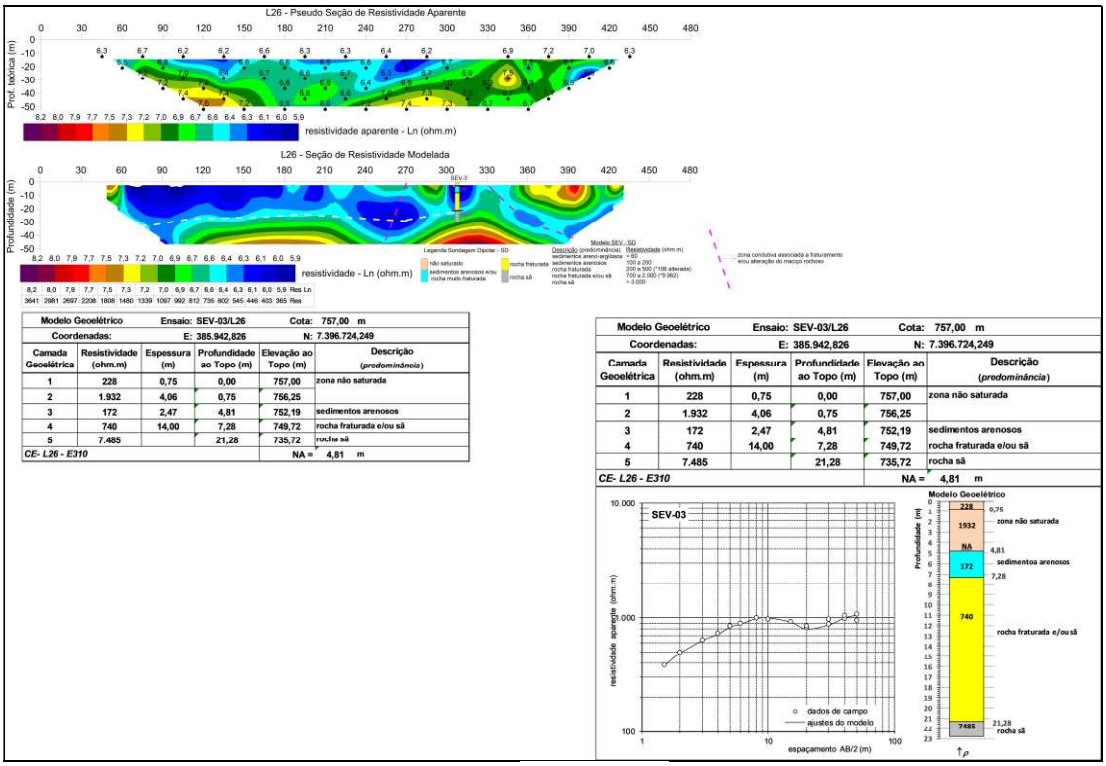


Fonte: IPT (2023b).

A **Figura 80** apresenta a pseudo seção de resistividade aparente, a seção de resistividade modelada e uma SEV referentes à linha L26. Observa-se na seção duas zonas condutivas subverticais e uma sub-horizontal, conforme demarcado na **Figura 75**. Na SEV foram identificadas quatro camadas geoelétricas, a 3ª camada identificada

como rocha fraturada inicia em 7,28 m de profundidade, seguida pela 4ª camada de rocha sã indicando o topo rochoso a 21,28 m.

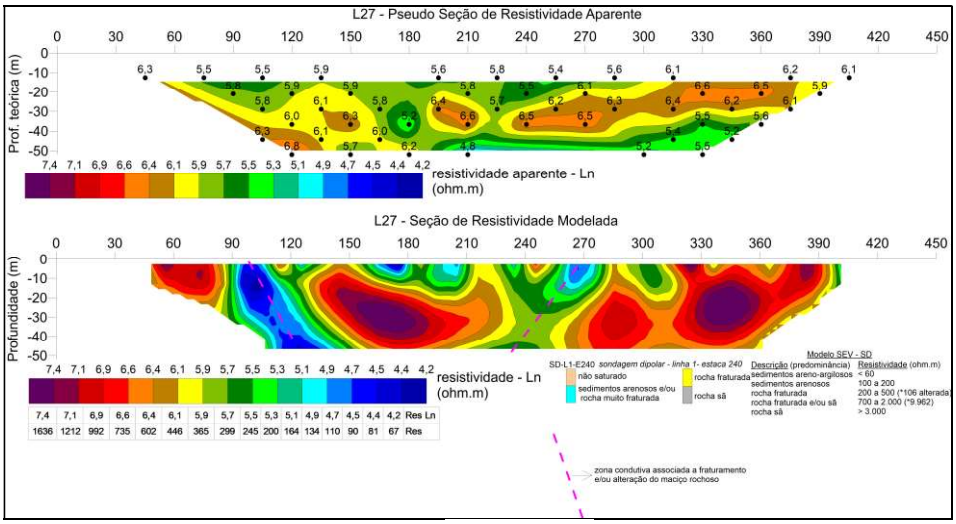
Figura 80 – Pseudo Seção e Seção da Linha 26 do caminhamento elétrico.



Fonte: IPT (2023b).

A **Figura 81** apresenta a pseudo seção de resistividade aparente e a seção de resistividade modelada referentes à linha L27. Observa-se na seção duas zonas condutivas subverticais, conforme demarcado na **Figura 75**.

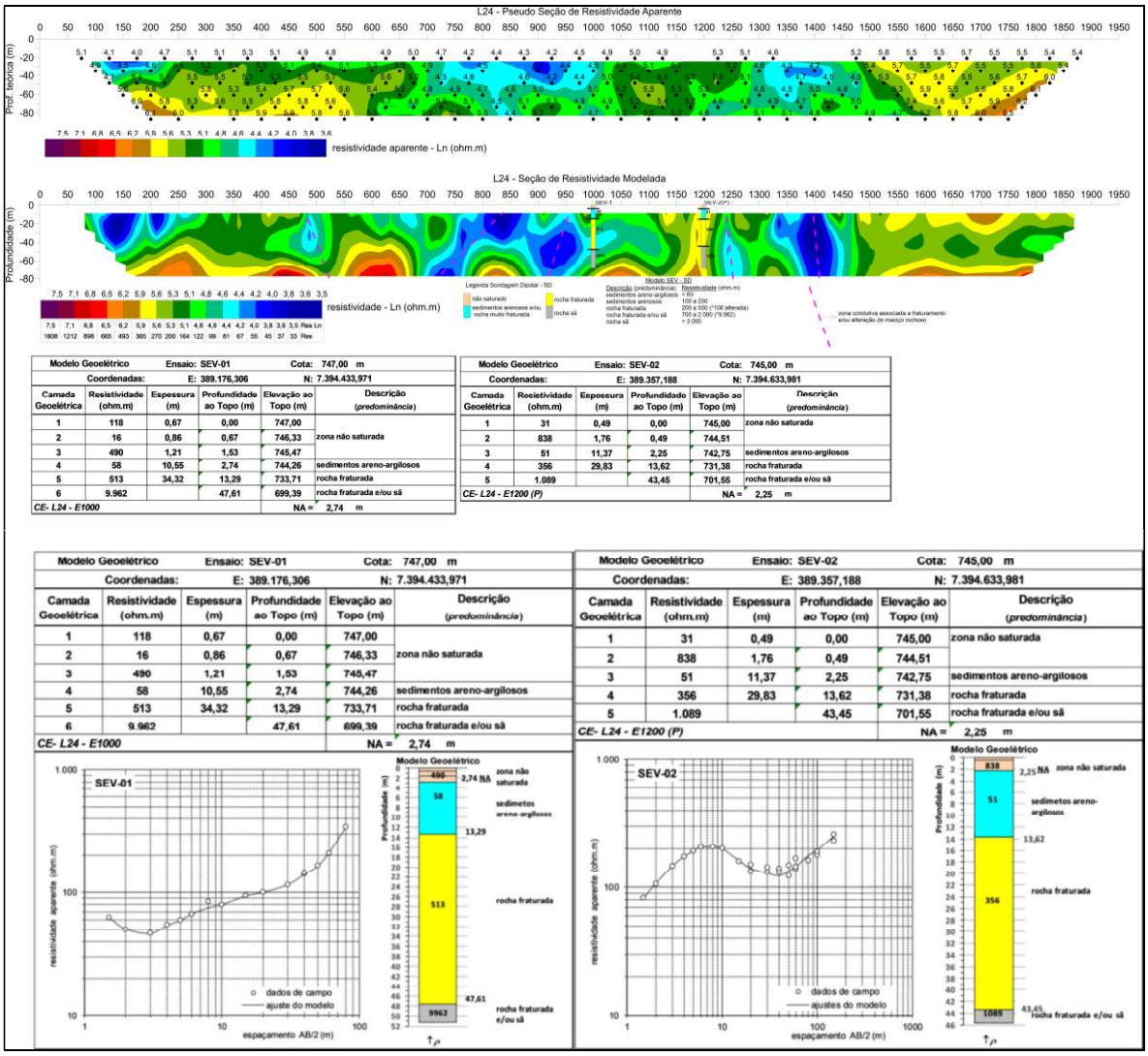
Figura 81 – Pseudo Seção e Seção da Linha 27 do caminhamento elétrico.



Fonte: IPT (2023b).

A **Figura 82** apresenta a pseudo seção de resistividade aparente, a seção de resistividade modelada e duas SEV referentes à linha L24. Observa-se na seção cinco zonas condutivas subverticais, conforme demarcado na **Figura 75**. Nas duas SEV foram identificadas quatro camadas geoelétricas, na SEV localizada em 1000 m, a 3ª camada identificada como rocha fraturada inicia em 13,29 m de profundidade, seguida pela 4ª camada de rocha sã indicando o topo rochoso a 47,61 m. A SEV localizada em 1200 m apresenta a camada de rocha fraturada a 13,62 m de profundidade, com topo rochoso a 43,45 m.

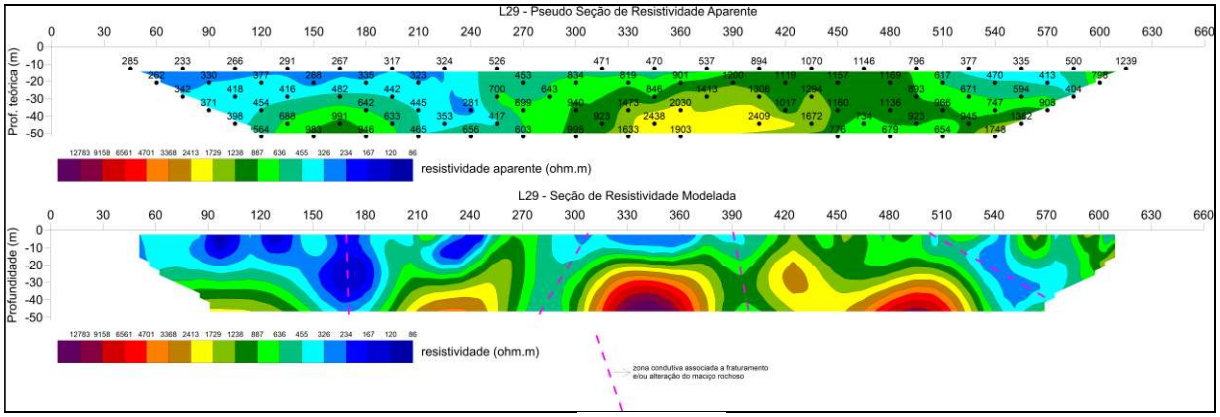
Figura 82 – Pseudo Seção e Seção da Linha 24 do caminhamento elétrico.



Fonte: IPT (2023b).

A **Figura 83** apresenta a pseudo seção de resistividade aparente e a seção de resistividade modelada referentes à linha L29. Observa-se na seção quatro zonas condutivas subverticais, conforme demarcado na **Figura 75**.

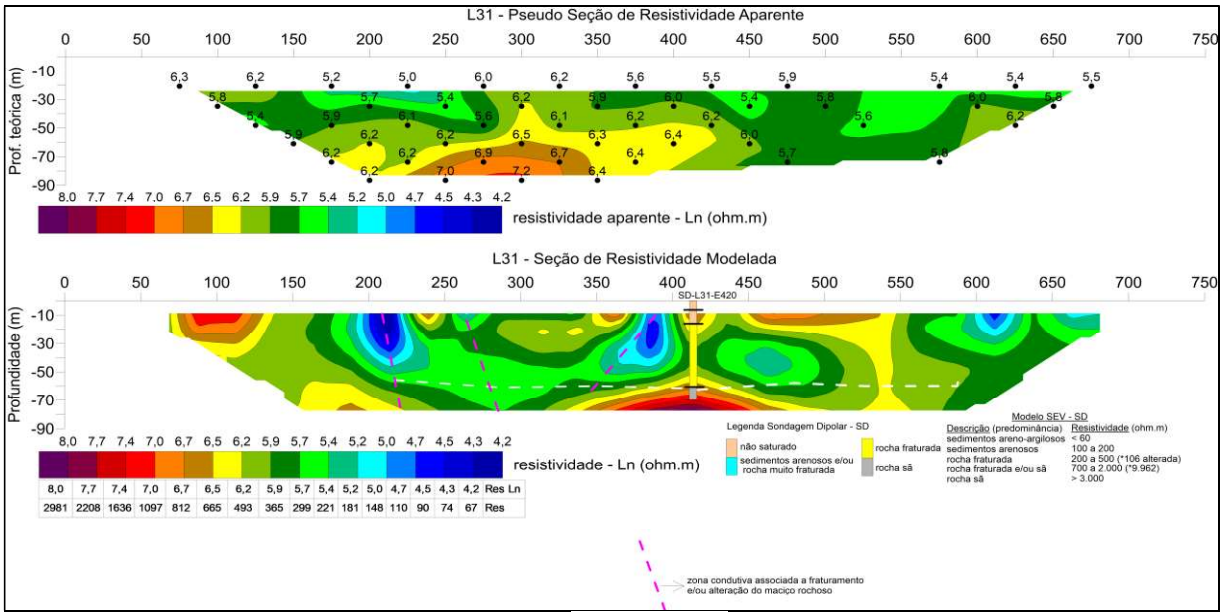
Figura 83 – Pseudo Seção e Seção da Linha 29 do caminhamento elétrico.



Fonte: IPT (2023b).

A **Figura 84** apresenta a pseudo seção de resistividade aparente, a seção de resistividade modelada e uma SD referentes à linha L31. Observa-se na seção três zonas condutivas subverticais e uma sub-horizontal, conforme demarcado na **Figura 75**. A SD apresenta três camadas geoelétricas, a 2ª camada identificada como rocha fraturada e inicia em 15 m de profundidade, seguida pela 4ª camada de rocha sã indicando o topo rochoso a 60 m.

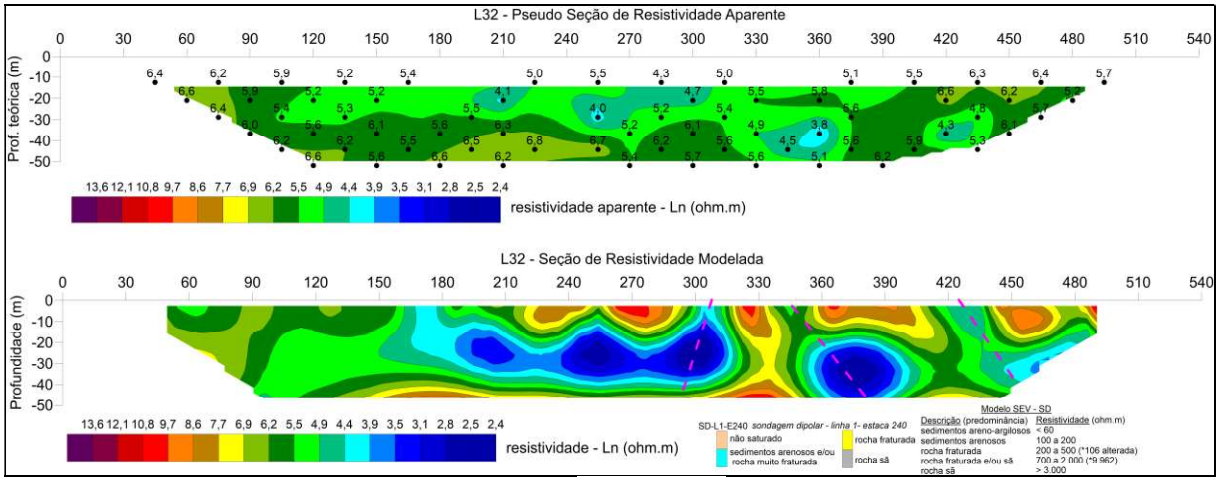
Figura 84 – Pseudo Seção e Seção da Linha 31 do caminhamento elétrico.



Fonte: IPT (2023b).

A **Figura 85** apresenta a pseudo seção de resistividade aparente e a seção de resistividade modelada referentes à linha L32. Observa-se na seção três zonas condutivas subverticais, conforme demarcado na **Figura 75**.

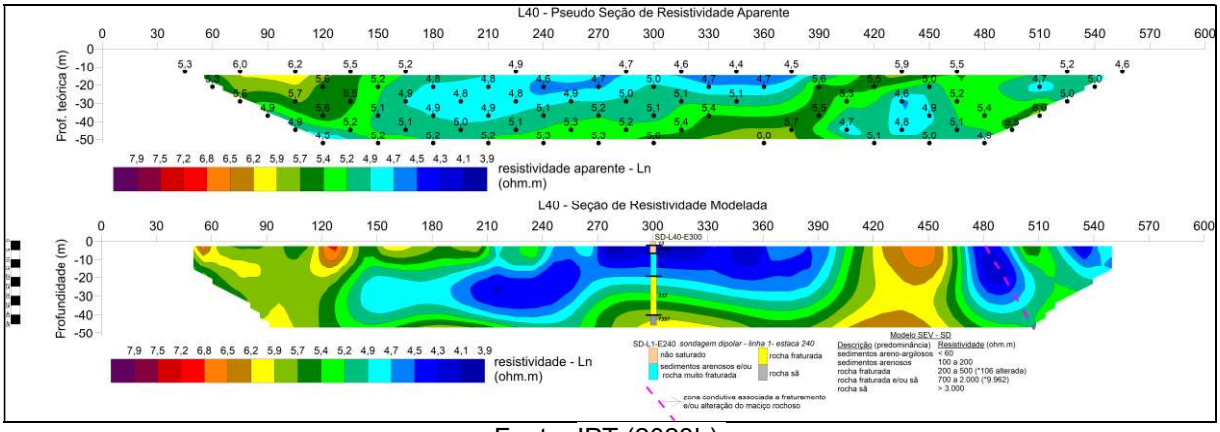
Figura 85 – Pseudo Seção e Seção da Linha 32 do caminhamento elétrico.



Fonte: IPT (2023b).

A **Figura 86** apresenta a pseudo seção de resistividade aparente, a seção de resistividade modelada e uma SD referentes à linha L40. Observa-se na seção uma zona condutiva subvertical, conforme demarcado na **Figura 75**, e a SD com quatro camadas geoelétricas. A 3ª camada foi identificada como rocha fraturada iniciando em 20 m, seguida pela 4ª camada de rocha sã indicando o topo rochoso a 40 m.

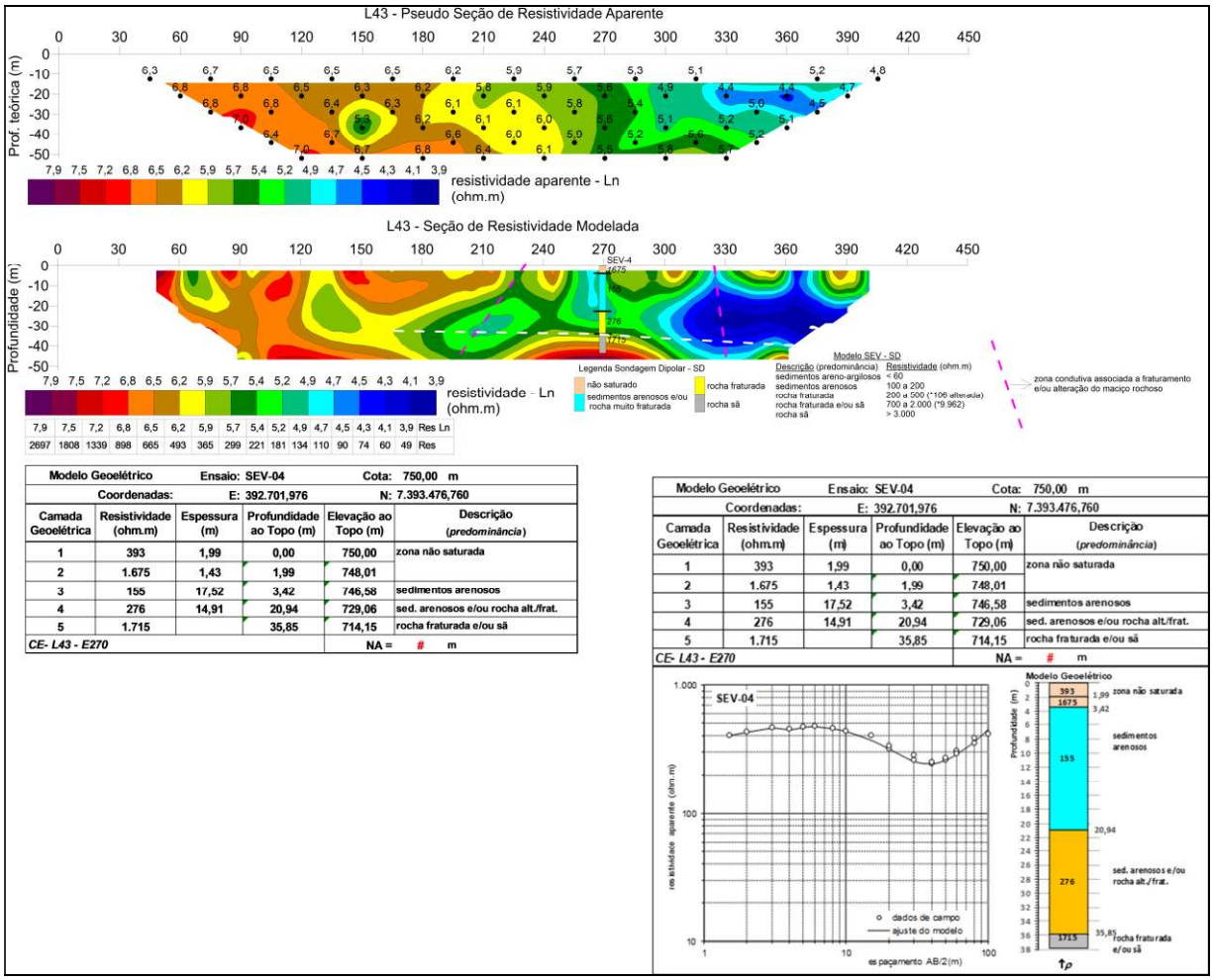
Figura 86 – Pseudo Seção e Seção da Linha 40 do caminhamento elétrico.



Fonte: IPT (2023b).

A **Figura 87** apresenta a pseudo seção de resistividade aparente, a seção de resistividade modelada e uma SEV referentes à linha L43. Observa-se na seção duas zonas condutivas subverticais e um sub-horizontal, conforme demarcado na **Figura 75**. Na SEV foram identificadas quatro camadas geoelétricas, a 3ª camada identificada como rocha fraturada inicia em 20,94 m de profundidade, seguida pela 4ª camada de rocha sã indicando o topo rochoso a 35,85 m.

Figura 87 – Pseudo Seção e Seção da Linha 43 do caminhamento elétrico.



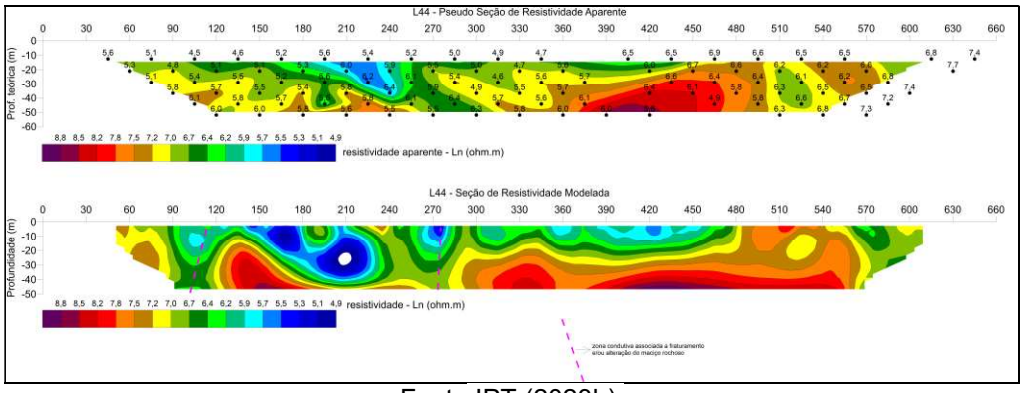
Modelo Geoelétrico	Ensaio: SEV-04			Cota: 750,00 m	
Coordenadas:	E: 392.701,976			N: 7.393.476,760	
Camada Geoelétrica	Resistividade (ohm.m)	Espessura (m)	Profundidade ao Topo (m)	Elevação ao Topo (m)	Descrição (*predominância*)
1	393	1,99	0,00	750,00	zona não saturada
2	1.675	1,43	1,99	748,01	
3	155	17,52	3,42	746,58	sedimentos arenosos
4	276	14,91	20,94	729,06	sed. arenosos e/ou rocha alt./frat.
5	1.715		35,85	714,15	rocha fraturada e/ou sã
CE- L43 - E270				NA = # m	

Modelo Geoelétrico	Ensaio: SEV-04			Cota: 750,00 m	
Coordenadas:	E: 392.701,976			N: 7.393.476,760	
Camada Geoelétrica	Resistividade (ohm.m)	Espessura (m)	Profundidade ao Topo (m)	Elevação ao Topo (m)	Descrição (*predominância*)
1	393	1,99	0,00	750,00	zona não saturada
2	1.675	1,43	1,99	748,01	
3	155	17,52	3,42	746,58	sedimentos arenosos
4	276	14,91	20,94	729,06	sed. arenosos e/ou rocha alt./frat.
5	1.715		35,85	714,15	rocha fraturada e/ou sã
CE- L43 - E270				NA = # m	

Fonte: IPT (2023b).

A **Figura 88** apresenta a pseudo seção de resistividade aparente e a seção de resistividade modelada referentes à linha L44. Observa-se na seção duas zonas condutivas subverticais, conforme demarcado na **Figura 75**.

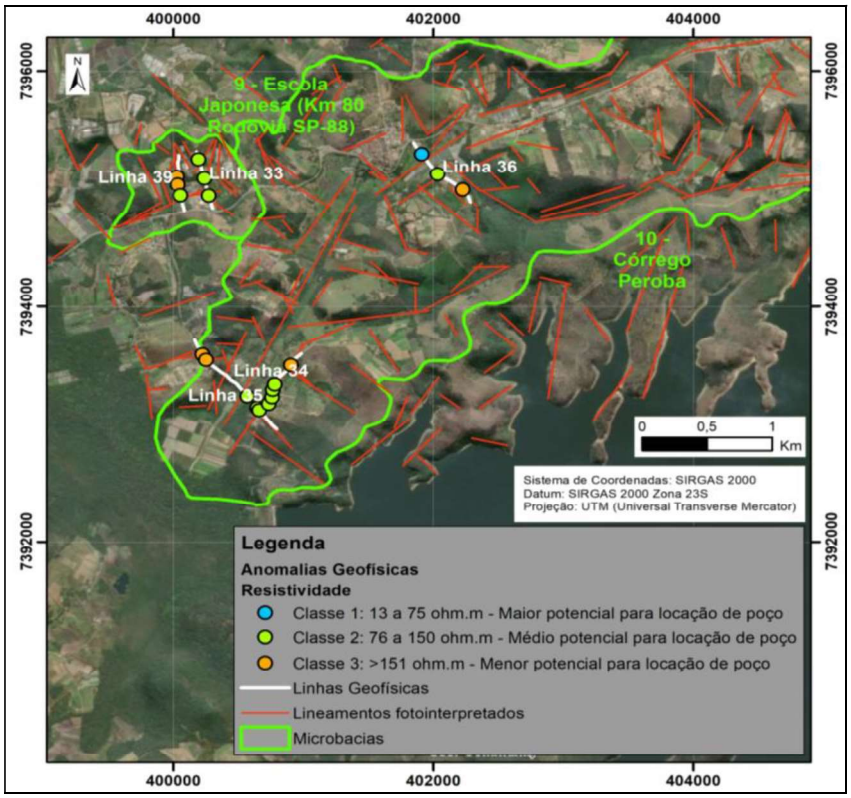
Figura 88 – Pseudo Seção e Seção da Linha 44 do caminhamento elétrico.



Fonte IPT (2023b).

Para as microbacias 9 - Escola Japonesa (Km 80 Rodovia SP-88) e 10 - Córrego Peroba foram georreferenciadas as linhas de geofísica que foram realizadas e as anomalias identificadas, conforme **Figura 89**.

Figura 89 - Localização das linhas de geofísica executadas e anomalias mapeadas nas microbacias 9 – Escola Japonesa (Km 80 Rodovia SP – 88) e 10 – Córrego Peroba.

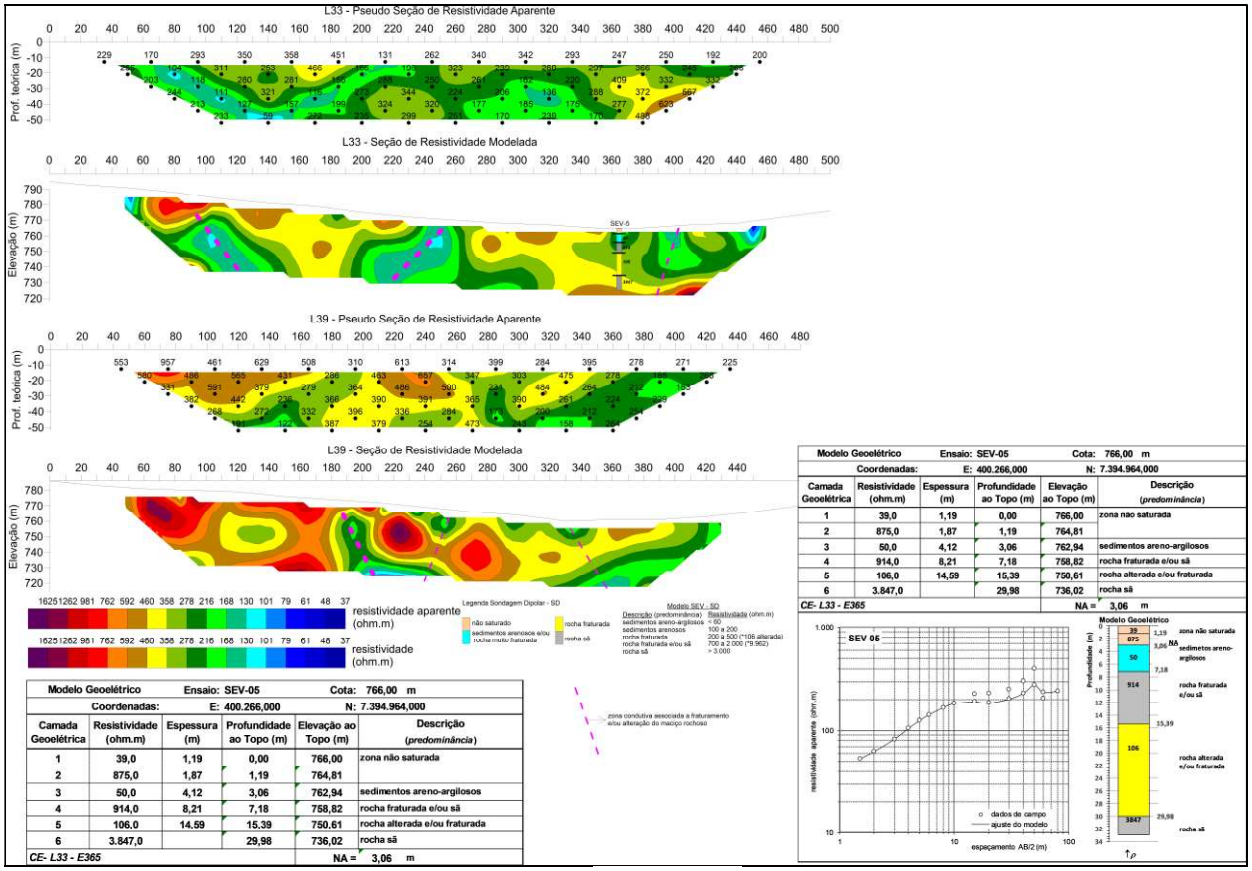


Fonte: IPT (2023b).

A **Figura 90** apresenta a pseudo seção de resistividade aparente, a seção de resistividade modelada e uma SEV referentes à linha L33. Observa-se na seção três zonas condutivas subverticais, conforme demarcado na **Figura 89**, e uma SEV que apresenta cinco camadas geoelétricas. Na SEV a 3ª e 5ª camada estão identificadas como rocha sã e intercaladas com uma camada identificada como rocha fraturada. A 3ª e 5ª camada iniciam em 30 m e 50 m, enquanto a 4ª camada em 40 m de profundidade.

Também na **Figura 90**, é apresentada a pseudo seção de resistividade aparente e a seção de resistividade modelada referentes à linha L39. Observa-se na seção três zonas condutivas subverticais, conforme demarcado na **Figura 89**.

Figura 90 – Pseudo Seção e Seção da Linha 39 do caminhamento elétrico.



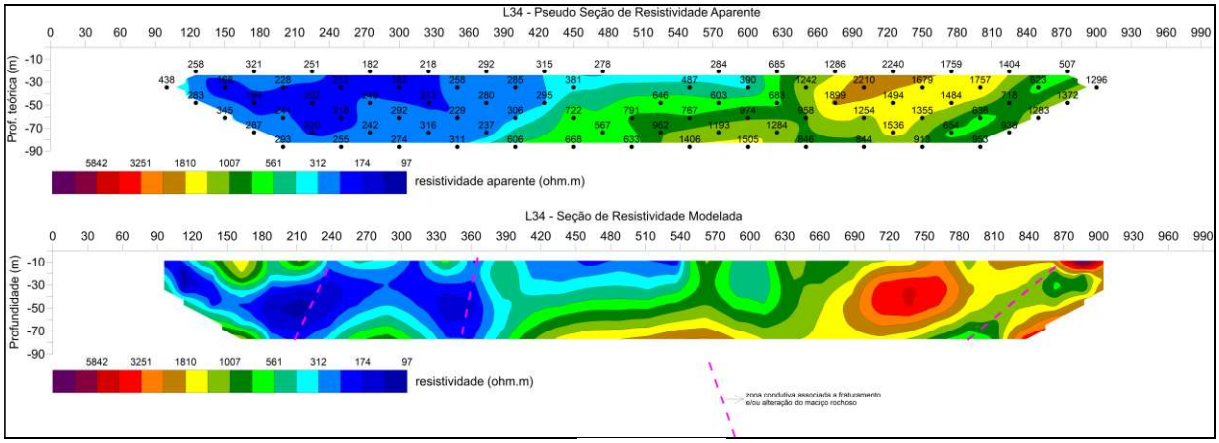
Modelo Geoelétrico	Ensaio: SEV-05			Cota: 766,00 m	
	Coordenadas:		E: 400.266,000	N: 7.394.964,000	
Camada Geoelétrica	Resistividade (ohm.m)	Espessura (m)	Profundidade ao Topo (m)	Elevação ao Topo (m)	Descrição (*predominância*)
1	39,0	1,19	0,00	766,00	zona não saturada
2	875,0	1,87	1,19	764,81	
3	50,0	4,12	3,06	762,94	sedimentos areno-argilosos
4	914,0	8,21	7,18	758,82	rocha fraturada e/ou sã
5	106,0	14,59	15,39	750,61	rocha alterada e/ou fraturada
6	3.847,0		29,98	736,02	rocha sã
CE- L33 - E365				NA = 3,06 m	

Modelo Geoelétrico	Ensaio: SEV-05			Cota: 766,00 m	
	Coordenadas:		E: 400.266,000	N: 7.394.964,000	
Camada Geoelétrica	Resistividade (ohm.m)	Espessura (m)	Profundidade ao Topo (m)	Elevação ao Topo (m)	Descrição (*predominância*)
1	39,0	1,19	0,00	766,00	zona nao saturada
2	875,0	1,87	1,19	764,81	
3	50,0	4,12	3,06	762,94	sedimentos areno-argilosos
4	914,0	8,21	7,18	758,82	rocha fraturada e/ou sã
5	106,0	14,59	15,39	750,61	rocha alterada e/ou fraturada
6	3.847,0		29,98	736,02	rocha sã
CE- L33 - E365				NA = 3,06 m	

Fonte: IPT (2023b).

A **Figura 91** apresenta a pseudo seção de resistividade aparente e a seção de resistividade modelada referentes à linha L34. Observa-se na seção três zonas condutivas subverticais, conforme demarcado na **Figura 89**.

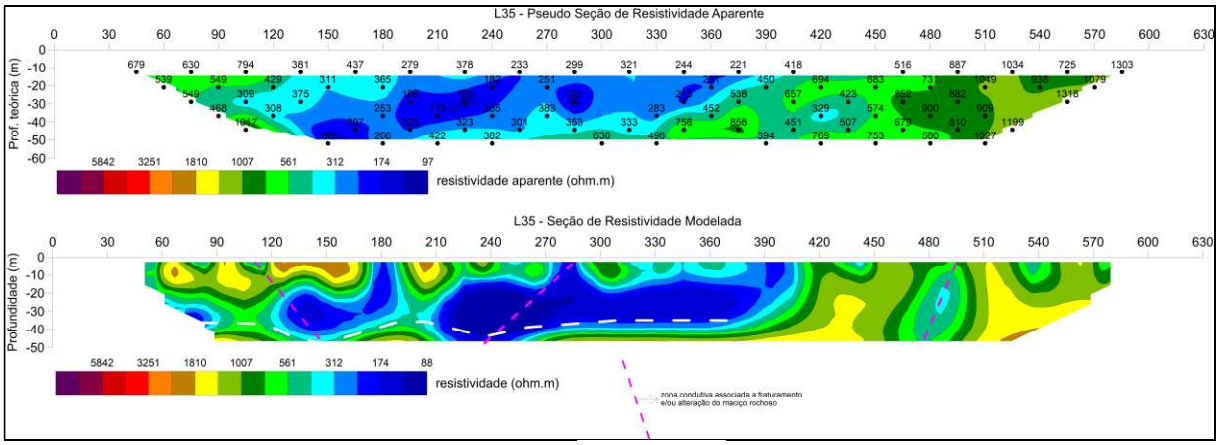
Figura 91 – Pseudo Seção e Seção da Linha 34 do caminhamento elétrico.



Fonte: IPT (2023b).

A **Figura 92** apresenta a pseudo seção de resistividade aparente e a seção de resistividade modelada referentes à linha L35. Observa-se na seção três zonas condutivas subverticais e uma sub-horizontal, conforme demarcado na **Figura 89**.

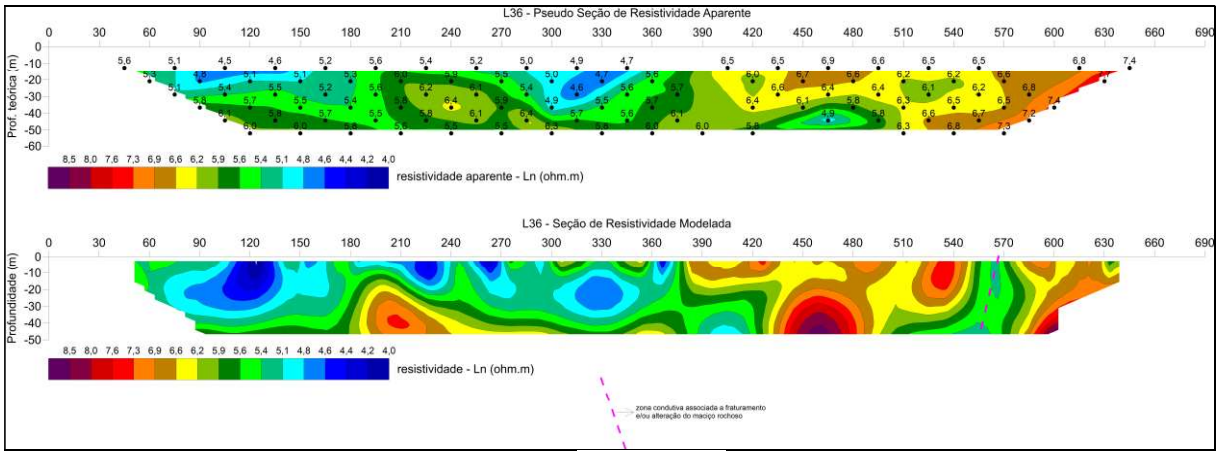
Figura 92 – Pseudo Seção e Seção da Linha 35 do caminhamento elétrico.



Fonte: IPT (2023b).

A **Figura 93** apresenta a pseudo seção de resistividade aparente e a seção de resistividade modelada referentes à linha L36. Observa-se na seção apenas uma zona condutiva subvertical, conforme demarcado na **Figura 89**.

Figura 93 – Pseudo Seção e Seção da Linha 36 do caminhamento elétrico.



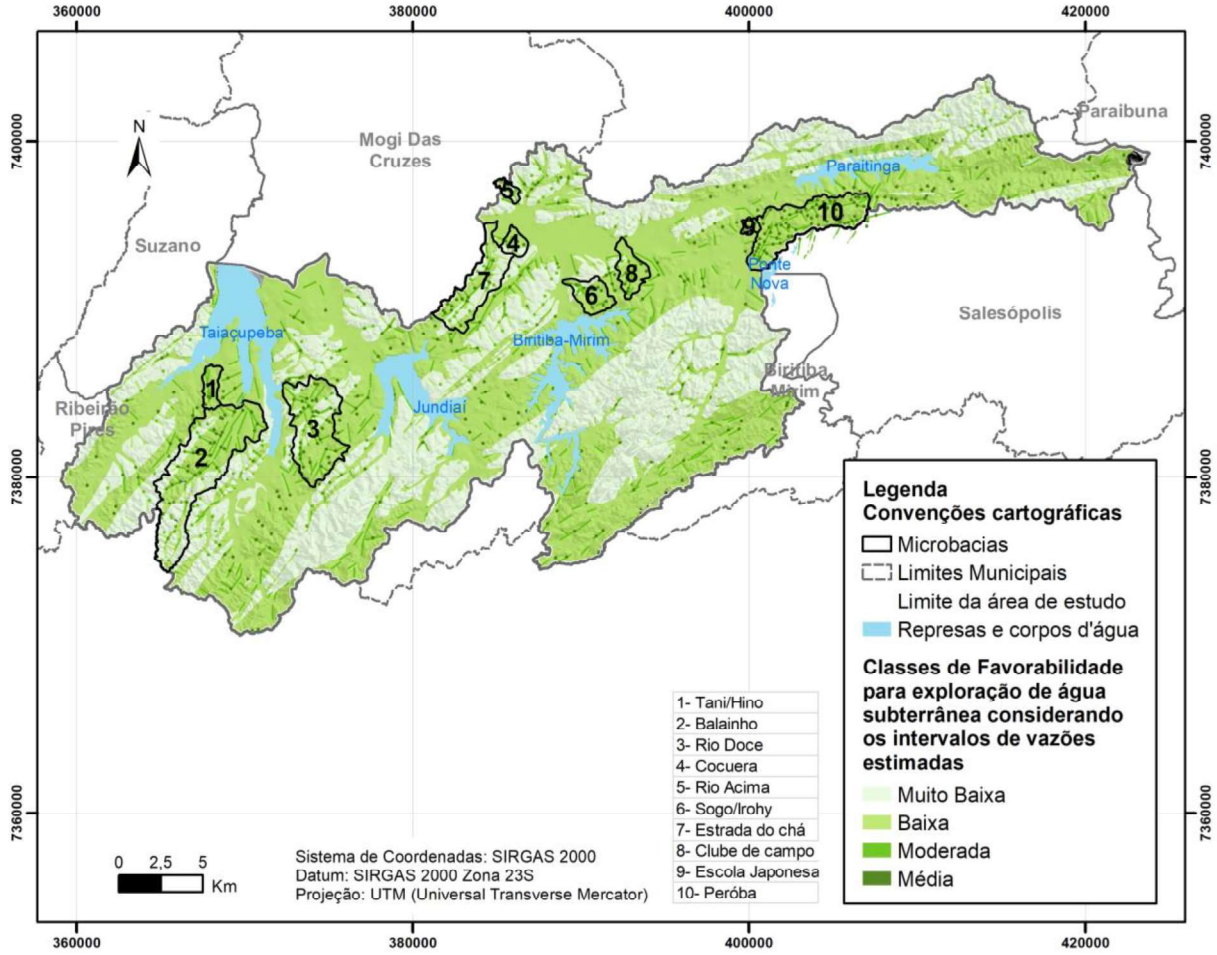
Fonte: IPT (2023b).

6.6.4 Determinação da favorabilidade para exploração dos aquíferos da área de estudo.

A determinação da favorabilidade para exploração de água subterrânea, sobretudo nos aquíferos fraturados, pode ser uma tarefa complexa. Todavia, esses aquíferos são os mais indicados para a locação de poços na área de estudo, uma vez que, comparativamente aos aquíferos sedimentares, mais rasos, representam locais mais protegidos da infiltração de contaminações, com maior garantia de captação de águas de melhor qualidade.

Isto posto, entende-se que esses aquíferos, por constituírem meios muito complexos e difíceis para se compreender o comportamento do fluxo de água subterrânea, exigem análises mais detalhadas sobre as características do meio físico. Por essa razão, para a elaboração do Mapa de Favorabilidade para Exploração de Água Subterrânea, apresentado na **Figura 94** e no **DESENHO 1,** no **ANEXO K**, foram utilizadas duas análises distintas considerando escalas de elaboração regional e local.

Figura 94 - Mapa de Favorabilidade para Exploração de Água Subterrânea na área de estudo.



Fonte: Elaborado neste projeto - Empreendimento CBH-AT 2020-AT_COB-117.

A primeira análise, delimita os potenciais de favorabilidade regionais da área, de acordo com a escala do mapa geológico da área de estudo (1:100.000), bem como dos lineamentos traçados em escala 1:10.000. As principais variáveis do meio físico que contribuíram para a definição dessas classes de favorabilidade foram:

- Litologias presentes no local a que se deseja locar o poço, relacionadas às vazões estimadas dos aquíferos, sendo em ordem decrescente, as rochas com maiores vazões estimadas: rochas cristalinas como gnaisses, filitos, anfibolitos e migmatitos gnáissicos encobertas por sedimentos

quaternários, seguido por rochas metamórficas, tais como, micaxistos e xistos variados e, por fim, granitos foliados, granitos maciços e quartzitos;

- Lineamentos de maior comprimento: foram selecionados apenas os lineamentos de caráter regional, com mais de 800 m de comprimento, uma vez que estes são indicativos das estruturas geológicas regionais mais relevantes e determinam os principais esforços relacionados à formação de fraturas e outras estruturas das rochas que possam condicionar o fluxo de água subterrânea; e
- Intersecção de lineamentos: delimitação de locais com cruzamento ou intersecções de lineamentos de diferentes direções, onde pde existir maior probabilidade de representarem estruturas ou zonas condutivas para a água subterrânea.

Com isso, foram feitas correlações entre essas três características do meio físico, compreendendo-se que um local que apresenta litologia relacionada às maiores potencialidades, bem como mais lineamentos que se intersectam e, além disso, lineamentos de caráter regional, correspondem a uma maior probabilidade de se locar poços com boa produtividade (até 30 m³/h), isto na ausência de qualquer outro estudo mais detalhado, como levantamentos geofísicos.

A partir dessa análise foi proposta a **Tabela 32**, que mostra em tonalidades de verde as diferentes vazões estimadas através do cruzamento das variáveis do meio físico citadas. Os tons de verde mais claro na tabela são representativos de muito baixa favorabilidade para exploração de água subterrânea, enquanto os tons verdes escuros determinam melhores favorabilidades (média e moderada). Nota-se que não foram indicados, nesta análise, condições para alta favorabilidade, pois, o contexto geológico regional do Sistema Aquífero Cristalino na área de estudo não apresenta características para tais condições.

As vazões estimadas e apresentadas na **Tabela 32** podem variar em mais ou menos 50%, devido à heterogeneidade inerente ao contexto das rochas cristalinas e ao grau de conhecimento hidrogeológico disponível no momento.

A construção de futuros poços seguindo os critérios locacionais sugeridos no presente trabalho propiciarão conhecimento hidrogeológico adicional que poderá contribuir com a revisão das expectativas de vazão ora apresentadas. Os testes de vazão de futuros poços e a determinação de suas capacidades específicas permitirão refinar as condições de favorabilidade atualmente avaliadas, bem como reduzir as incertezas de critérios locacionais e de expectativas de vazões.

As incertezas associadas à locação de futuros poços podem ser reduzidas pela aplicação de levantamentos geofísicos. Conforme demonstrado, há indicação de locais para perfuração de poços com base nos resultados de caminhamentos geoelétricos executados neste estudo. Conforme descrito a seguir, o aumento na escala da avaliação e os resultados obtidos com os levantamentos de eletrorresistividade elevam a confiança nos critérios locacionais de poços e aumentam a probabilidade por maiores vazões

Tabela 32 – Classes de favorabilidade para exploração de água subterrânea de acordo com a previsão de vazões estimadas, considerando a análise das litologias e estrututas geológicas.

Vazões estimadas em m³/h para os intervalos de Favorabilidade definidos				
Litologias/Estruturas	**Sem lineamentos associados**	**Associado a lineamentos**	**Intersecção de Lineamentos**	**Intervalos de Favorabilidade**
Rocha cristalinas encobertas por sedimentos quaternários, Anfibolitos, Filitos e Gnaisses e Migmatitos Gnaíssicos.	5 a 15	8 a 20	15 a 30	Muito Baixa
Micaxistos, Xistos variados.	1 a 8	5 a 10	10 a 20	Baixa
Granitos maciços, Granitos foliados e Quartzitos.	1 a 5	3 a 8	8 a 15	Moderada
Vazões estimadas podem variar ±50% devido à heterogeneidade inerente ao contexto de rochas cristalinas				Média

Fonte: Elaborado neste projeto - Empreendimento CBH-AT 2020-AT_COB-117.

A interpretação de lineamentos, realizada na escala 1:10.000, possibilitou a identificação de interseções de lineamentos que estão indicados no mapa de favorabilidade e possuem expectativa de vazão sugerida pela **Tabela 32**. Alguns desses locais também foram alvos dos levantamentos geofísicos.

A definição das classes de anomalias geofísicas, conforme descrito no item 6.5.2 foi dividida em 3 potenciais distintos quanto à presença de zonas condutivas, desta forma, recomenda-se a priorização das anomalias de Classe 1, relacionadas aos locais onde há contribuição do aquífero sedimentar para a recarga do aquífero fraturado e a melhores estruturas/zonas condutivas.

Recomenda-se que na ausência de levantamentos geofísicos no local de interesse para locação de novo poço tubular, seja utilizada a escala de favorabilidade regional apresentada na **Figura 94**. Caso o local de interesse apresente estudo geofísico próximo, optar preferencialmente por locar o poço exatamente nos pontos de anomalias geofísicas.

Todo o desenvolvimento deste mapeamento de favorabilidade fornece ferramental técnico em subsídio ao planejamento de uso da água subterrânea e pode ser utilizado para auxiliar projetos locacionais de poços, visando à substituição da fonte hídrica para irrigação nas microbacias estudadas e na região.

A produtividade de um poço, entretanto, não é dependente apenas da potencialidade do aquífero. O atendimento à procedimentos técnicos aplicados ao projeto, à perfuração e à construção do poço estão diretamente relacionados à quantidade e à qualidade das águas fornecidas pelo poço. A construção de novos poços deverá ser projetada e executada por profissionais capacitados, deverá contar com técnico responsável habilitado (Geólogo ou Engenheiro de Minas) e mediante recolhimento da Anotação de Responsabilidade Técnica – ART no Conselho Regional de Engenharia – CREA e seguir os procedimentos estabelecidos nas normas técnicas ABNT:NBR 12.212 – Projeto de Poço para captação de água subterrânea (ABNT, 1992); e NBR 12.244 - Construção de poço tubular para captação de água subterrânea

(ABNT,2006). Além disso, para se obter maiores vazões, os projetos construtivos deverão atingir profundidades superiores a 80 m e, para poços no Sistema Aquífero Cristalino, é desejável a completa cimentação do perfil de solo de alteração e rocha alterada para minimizar misturas com águas mais rasas e, possivelmente, com menor qualidade.

7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Os resultados apresentados neste relatório final, os quais foram obtidos nos estudos desenvolvidos a partir do levantamento, análise e avaliação integrada de dados e informações para identificação da disponibilidade hídrica subterrânea com vistas à redução da demanda superficial hortifrutigranjeira na Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais do Alto Tietê Cabeceiras – APRM – ATC demonstram que os objetivos do Empreendimento FEHIDRO 2020-AT_COB-117 foram atendidos.

O objetivo principal do projeto foi o estudo das potencialidades dos aquíferos da região buscando a identificação de fontes adicionais de água para contribuir no atendimento às demandas de água nas atividades hortifrutigranjeira na região da APRM Alto Tietê Cabeceiras e para a diminuição do conflito pelo uso urbano e rural dos recursos hídricos na região.

Para alcançar a finalidade principal do projeto foram atendidos objetivos específicos temáticos, realizando-se a caracterização da situação atual acerca da agricultura enfocada, notadamente quanto às áreas de cultivo, tipos de cultura, técnicas utilizadas, fontes de abastecimento de água, demandas, dentre outros aspectos que permitiram a caracterizar o quadro geral do setor na região de interesse, bem como foi efetuada a organização do conhecimento dos aspectos geológicos, estruturais e hidrogeológicos para planejamento de investigações suplementares necessárias para identificação de mananciais subterrâneos e suas potencialidades. Foram aplicadas, ainda, técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento para estimativa de disponibilidade hídrica de acordo com o balanço hídrico especializado de forma a

comparar métodos hidrológicos matemáticos atualmente em uso no Estado de São Paulo com técnicas indiretas de estimativa.

Dessa forma, este relatório constitui a conclusão dos trabalhos, compilando todos os levantamentos bibliográficos, as etapas metodológicas, mapeamento hidrogeológico e a consolidação das informações geradas, coletadas, sistematizadas e interpretadas advindas dos trabalhos de campo de cadastramento das Unidades de Produção Agropecuárias (UPAs), dos levantamentos geofísicos e da amostragem de água subterrânea com análises sobre a qualidade.

São apresentadas, também, as diretrizes e recomendações sobre o uso da água subterrânea para irrigação nas sub-bacias e microbacias priorizadas no trabalho, em atendimento à demanda e com vistas à mitigação de conflitos pela utilização dos recursos hídricos.

Assim sendo, apresenta-se, a seguir, síntese das principais conclusões advindas do estudo realizado:

i) O *arcabouço geológico* da área de estudo é constituído em cerca de 70 % por rochas cristalinas antigas (Pré-Cambrianas), com vários tipos presentes (migmatitos, granitos, gnaisses, xistos e filitos), as quais, para armazenar e permitir a circulação das águas subterrâneas e, por conseguinte, constituírem mananciais, dependem da ocorrência de estruturas de quebramento ou rúpteis (fissuras, fraturas, falhas, entre outras) que proporcionem porosidade fissural ou de fraturas.

Por outro lado, os cerca de 30 % restantes do território da área de estudo são recobertos por unidades sedimentares, representadas pelos depósitos aluvionares recentes (Quaternário) da várzea do rio Tietê e em seus afluentes (23 %) e pela Formação São Paulo, mais antiga (Terciária). Os aluviões compõem-se de argilas, siltes e areias, às vezes com pedregulhos, tendo sido observadas espessuras máximas de 6,0 m na várzea do rio Tietê. Quanto à Formação São Paulo, foi nela observada, por meio de sondagens, areias com lentes argilosas, em profundidades investigadas de cerca de até 10 m. Esse pacote sedimentar possui porosidade granular e pode

armazenar e permitir a circulação das águas subterrâneas e, por conseguinte, constituírem mananciais subterrâneos do tipo livre ou freático.

ii) Ocorrem g*randes estruturas geológicas* na região que inclui a área de estudo, as quais foram formadas a partir de processos tectônicos de deformação (dúctil) e de quebramento (rúptil). Dentre elas, destaca-se a Zona de Cisalhamento Cubatão, que possui extensão total de cerca de 2.000 km, com direções variando entre N30E e N70E, com alto ângulo de mergulho e sua formação é decorrente dos sucessivos eventos colisionais e distensivos, em duas fases de movimentação. A primeira é decorrente de esforço compressivo horizontal entre as direções N60 e N100, vinculado à colisão continental e tem caráter dúctil; e a segunda é resultante da reativação das estruturas antigas durante o evento de separação continental entre a África e a América do Sul e é rúptil. Os reflexos locais dessas grandes estruturações, na fase rúptil, foram estudados por meio de pesquisas acadêmicas realizadas no âmbito da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), que constataram que fraturas potencialmente mais transmissivas de águas subterrâneas, são provavelmente associadas com a fase de instalação do Rift Continental do Sudeste do Brasil.

iii) Quanto aos *solos em geral* da área de estudo, adotando-se classificação regional, observam-se os tipos denominados de Cambissolos, Argissolos, Latossolos e Organossolos. Predominam em território os Cambissolos (solos pouco desenvolvidos que possuem características das rochas que os origina), ocupando a porção sul da área, relacionados aos relevos mais ondulados da região. Seguem na predominância de ocorrência os Argissolos (solos onde os horizontes superficiais são mais arenosos do que o horizonte mais profundo). Por sua vez, os Latossolos (solos com elevado grau de intemperismo e com perfil homogêneo) aparecem mais restritamente, nos municípios de Mogi das Cruzes e Suzano e se associam a relevos menos acidentados. O quarto tipo observado na área, diz respeito aos Organossolos, (solos constituídos por elevadas taxas de matéria orgânica), que ocorrem, também, restritamente, em faixas centrais e norte da área de estudo, zonas que se encontram permanente ou periodicamente úmidas.

Estudos de campo revelam, em geral, que os solos da área são rasos, com profundidades médias menores que 1,5 m. Apresentam horizonte de transição (Horizonte C) para as rochas do embasamento, de composição síltico/arenoso, com 75 % das partículas correspondentes à fração siltosa (0,002 a 0,05 mm), e representa o manto de intemperismo das rochas do embasamento cristalino. As partículas de silte são menos porosas que as areias, mas ainda assim são relativamente permeáveis, o que permite, nessas porções, ocorrer a recarga do aquífero fraturado local, mas facilitam, também, a ocorrência de processos erosivos.

iv) Em relação aos *aspectos climáticos* nota-se que a área de estudo apresenta um clima subtropical úmido, com características de tropical de altitude. Essa região é influenciada pela proximidade com a Serra do Mar, que contribui para a formação de chuvas intensas e frequentes, especialmente no verão, e para a ocorrência de temperaturas mais amenas. Na região leste do Estado de São Paulo, onde se insere a área de estudo, os eventos de seca têm diferentes influências climáticas dependendo da estação do ano, sendo tanto de circulação atmosférica, quanto de anomalias de temperatura de superfície dos oceanos atlântico e pacífico.

v) A *hidrogeologia em geral* da área de estudo reflete a composição do seu arcabouço geológico, com amplo predomínio de rochas cristalinas pré-cambrianas, em cerca de 70 % do território, constituindo o Sistema Aquífero Cristalino (SAC), com porosidade fissural ou de fraturas e os demais cerca de 30 % do território, sendo recobertos por unidades sedimentares, que compõem o Sistema Aquífero Sedimentar (SAS), com unidades geológicas que possuem porosidade granular.

vi) O *Sistema Aquífero Cristalino (SAC)* caracteriza-se pelo fato de que, na zona aquífera, as águas subterrâneas percolam através de estruturas existentes de forma descontínua, na forma de rede de fraturas e outras descontinuidades das rochas, as quais são conectadas hidraulicamente. Por conseguinte, a produtividade desse aquífero tende a ser baixa e bastante variável, subordinando-se à presença de fraturas abertas. Estudos hidrogeológicos realizados na região da Bacia do Alto Tietê (UGRHI

06) constataram vazão média geral de 11,7 m³/h, mas comprovaram a tendência de que existem variações de produtividade dependendo da litologia dos aquíferos, ou seja, nas rochas granitóides e rochas metamórficas as vazões médias são, respectivamente, de 9,1 m³/h e de 17,5 m³/h e as medianas da capacidade específica são de 0,1 m³/h/m e 0,3 m³/h/m.

vii) Quanto ao *Sistema Aquífero Sedimentar (SAS)* possui expressão regional, totalizando cerca de 1.000 km^2 na UGRHI 06, porém na área de estudo observa-se ocorrência de apenas a unidade constituída pela Formação São Paulo, nos municípios de Suzano e Mogi das Cruzes e pelas coberturas recentes, ao longo da várzea do Rio Tietê e seus afluentes de ambas as margens. As descrições registradas em publicações relativas à região da UGRHJI 06, classificam o SAS como sistema aquifero livre a semi confinado, porosidade granular e bastante heterogêneo e com capacidade de produção relativamente baixa, constatando-se, para a Formação São Paulo vazão média de 7,0 m^3/h e vazão específica média de 0,254 m^3/h/m. Em termos composicionais a formação São Paulo é descrita como arenitos argilitos, silitos e argilitos conglomeráticos, com leitos ferruginosos. As coberturas recentes (aluviões e coluviões) abrangem linhas de seixos, horizontes argilo-arenosos, conglomerados e areias médias.

viii) A *classificação da capacidade de uso do solo* compreende o quadro geral de potencialidades, vulnerabilidades e limitações ou restrições para as práticas agrícolas na área de estudo, particularmente nas microbacias priorizadas e considerando-se os diferentes solos ali ocorrentes. Essa classificação compreende técnica que agrupa tipos de solos em categorias homogêneas, definidas em virtude das características do meio físico e considera uma avaliação do grau de limitação em comparação com condições ideais, determinando maiores restrições ao uso do solo à medida que as condições avaliadas se afastam do ideal. Os resultados obtidos nessa classificação demonstram que apenas em parte das microbacias estudadas se constatam predominantemente terras próprias para o desenvolvimento de culturas anuais, mas, na maioria das microbacias, se observam atributos naturais como condições impróprias

para o desenvolvimento agrícola, de uma maneira geral, ou com limitações severas ao cultivo intensivo de culturas anuais.

ix) A caracterização do quadro atual da *situação das UPAs (Unidades de Produção Agropecuária)*, foi consubstanciada a partir de visitas com equipe composta por técnicos locais e IPT/FIPT e aplicação de questionário detalhado acerca de vários aspectos vinculados diretamente às diversas atividades agrícolas em 10 microbacias. Essas áreas foram priorizadas em conjunto com representantes do setor agrícola da região e o CONDEMAT, sendo as mesmas, por sua vez, selecionadas no âmbito das sub-bacias anteriormente estabelecidas no projeto intitulado *"Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental da Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais do Alto Tietê Cabeceiras (PDPA APRM-ATC)*", para detalhamento no presente estudo, representativas de locais que apresentam proeminente atividade agrícola e com indicações de conflitos pelo uso da água. Foram realizadas 423 visitas, tendo sido efetuado cadastro completo de 365 propriedades, abrangendo 31 % do total de UPAs da área de estudo, destacando-se que o principal manancial utilizado para irrigação é o superficial representado pelas captações a fio d'água (diretamente nos cursos d'água), barramentos e tanquese e, também, que todas as microbacias apresentam UPAs que já sofreram ou sofrem com a falta de água.

x) O estudo hidroquimico efetuado na área de interesse compreendeu avaliação da *qualidade das águas subterrâneas*, envolvendo amostragem e análises físico-químicas em campo e em laboratorio de 35 poços utilizados na irrigação(27 tubulares e 8 cacimbas), para os seguintes parâmetros:

- Metais: Boro (B), Ferro (Fe) incluindo Fe total, Cobre (Cu), Manganês (Mn), Magnésio (Mg), Cálcio (Ca), Potássio (K), Sódio (Na), Fosfato Total (P);
- Ânions: Cloretos (Cl), Nitrito ($N\text{-}NO_2$), Nitrogênio Nitrato ($N\text{-}NO_3$), Nitrogênio, Sulfatos (SO_4) e Nitrogênio amoniacal ($N\text{-}NH_4$);
- Alcális: Carbonatos (CO_3), Bicarbonatos (HCO_3);

- Coliformes termotolerantes (NMP/100 mL); e
- Físico-químicos: Cor, Turbidez (40 UNT), Sólidos dissolvidos e Sólidos em suspensão.

A partir dos resultados obtidos, foram efetuadas avaliações de aspectos de interesse à agricultura. O primeiro deles diz respeito ao RAS (Relação de Adsorção de Sódio), que é desejável que as águas utilizadas para a irrigação possuam valores de RAS menores que 3, porém constatou-se que a ampla maioria dos poços analisados (21 poços) apresentam valores acima desse limite, além de alguns outros mostrarem valores próximos do limite (05 poços). Além disso, algumas amostras de água apresentam valores de pH bastante ácidos (04 poços), outras amostras (02 poços) mostraram concentração de manganês e de Ferro (01 poço), acima do limite indicado para uso na agricultura. Além disso, foi observada a ocorrência de Nitrato e Nitrito (02 poços), mas esse tipo de anomalia significa problema caso a água seja consumida em abastecimento humano.

xi) O *zoneamento do potencial produtivo para exploração de águas subterrâneas* na área de estudo foi efetuado para o Sistema Aquífero Cristalino (SAC) amplamente dominante na região de interesse. No SAC a infiltração e circulação da água no subsolo ocorre através de fissuras nas rochas e então foi elaborado o *mapa de favorabilidade para exploração de água subterrânea* a partir da análise dos locais de maior interesse para a locação de poços tubulares considerando-se a integração das características do meio físico avaliando-se as informações sobre lineamentos, litologias e aspectos formadores de fraturas, bem como dados de investigações geofísicas, com a indicação de vazões prováveis de acordo com as características geológicas da área de estudo. Esse *mapa de favorabilidade* denota duas análises importantes: a primeira é representada pelo decréscimo nos tons de cores verdes, que indica intervalos de favorabilidade muito baixo a médio e a segunda, compreende análise efetuada para selecionar alguns pontos de intersecção de lineamentos para a realização de levantamentos geofísicos utilizando métodos geoelétricos. O resultado desses

levantamentos denotou o registro das principais anomalias de resistividade, representadas por pontos, os quais atribui-se aumento da probabilidade de sucesso nas perfurações de poços tubulares por estarem relacionados a estruturas ou zonas condutivas do aquífero.

xii) Em relação ao balanço *oferta de recursos hídricos versus demanda* foi efetuado a partir da estimativa da oferta de água e comparação com as *demandas estimadas* nos locais de interesse. Quanto ao cálculo de ofertas água na área estudada foi utilizado o método da *regionalização hidrológica* para as sub-bacias e microbacias de interesse. Esse método permite estimar variáveis hidrológicas nos locais onde os dados são insuficientes ou ausentes, a partir de generalizações e extrapolações importadas de outras regiões, nas quais se dispõe de medições fluviométricas e pluviométricas e se efetua a correlação de dados de chuva *versus* descarga medidas nos rios, aplicando-se formulações matemáticas e obtendo-se vazões estatísticas para utilização em diferentes finalidades, no âmbito da gestão e gerenciamento dos recursos hídricos. Esse método permite, também, correlacionar determinados tipos de vazões estimadas nas sub-bacias e microbacias como equivalentes às ofertas de águas subterrâneas. Assim sendo, foram estimadas as seguintes vazões: Q_{90} (vazão de permanência em 90% do tempo no curso d'água), Q_{95} (vazão de permanência em 95% do tempo no curso d'água), $Q_{7,10}$ (vazão mínima durante 7 dias consecutivos com um período de retorno de 10 anos), Q_{med} (vazão média pluirianual) e Qesp (corresponde a vazão específica).

Por sua vez, o *cálculo das demandas de recursos hídricos* para as microbacias foi realizado a partir do cadastramento das UPAs, considerando-se informações dos equipamentos de captação (tipos de bomba, marcas/fabricantes, potências) e o tempo de irrigação e estimativas do volume de água utilizada mensalmente, dentre outros dados. Além disso, foi efetuada pesquisa bibliográfica para a obtenção de dados sobre dotação de rega para as culturas comumente cultivadas na área de estudo (alface, couve, brócolis, cenoura, entre outros) para uma estimativa em relação à necessidade de água para o plantio, considerando também a área irrigada informada de cada UPA.

Assim sendo, considerando-se as estimativas efetuadas para as demandas de água, a partir dos cadastros de campo das UPAs, incluindo as informações verbais em unidades que ocorrem falta de água para a atividade agrícola, avalia-se que as microbacias mais críticas quanto ao balanço demanda *versus* oferta de água são, em ordem de criticidade: 10 - Córrego Peroba, 9 - Escola Japonesa, 6 - Sogo/Irohy, 3 - Rio Doce e 1 - Tani/Hino.

Ao mesmo tempo, caso seja efetuado o balanço hídrico considerando-se as ofertas de recursos hídricos na forma da vazão Q_{95} (vazão de permanência em 95 % do tempo no curso d'água) calculadas pelos métodos de regionalização existentes na bibliografia, frente às estimativas de demandas de água efetuadas partir dos cadastros de campo das UPAs, observa-se que das 10 (dez) microbacias estudadas, apenas duas não atingem 50 % da oferta (2 – Balainho e 3 – Rio Doce) e 06 (seis) delas superam 50 % do Q_{95} (5 - Córrego Rio Acima, 7 – Estrada do Chá, 8 – Clube de Campo Sakura e 10 – Córrego Peroba) e 04 (quatro) delas já extrapolam 100 % do Q_{95} (1- Estrada Tani/Hino, 4 – Córrego Cocuera, 6 – Bairro Sogo/Irohy e 9 – Escola Japonesa).

A partir das conclusões obtidas com os trabalhos desenvolvidos, foram obtidos avanços significativos em termos do conhecimento dos diversos aspectos de interesse aos recursos hídricos da região, em particular à agricultura praticada na APRM-ATC, mas foram identificadas lacunas de conhecimento avaliadas como necessárias para o enfrentamento de problemas identificados e para potencializar o desenvolvimento sócio-ambiental da região, quais sejam:

a) efetuar estudo de caracterização hidrogeológica detalhadas da área da APRM-ATC, (Área de Proteção e Recuperação de Mananciais do Alto Tietê/Cabeceiras) com a execução de investigações de campo, para aprimorar conhecimento da arquitetura dos aquíferos presentes na região, definição de padrões dos fluxos das águas, interconexões hidráulicas, circulação das águas subterrâneas e

parametrização hidrodinâmica, aprimorando conhecimento sobre potencialidades e reservas subterrâneas;

b) desenvolver projetos de continuidade de aprimoramento do "*Mapa de Favorabilidade para Exploração de Águas Subterrâneas na APRM-ATC*", a partir da aplicação do mesmo no apoio à seleção de locais para perfuração de novos poços de produção e por meio da execução de investigações geofísicas de campo e, também, da inclusão resultados de pesquisas de geologia estrutural efetuadas e considerando o mapeamento de lineamentos e análises estatísticas efetuadas no presente estudo;

c) realizar ações por meio de eventos, cursos, campanhas, palestras, dentre outros formatos, para capacitação e orientação voltadas para os agricultores e com vistas à otimização do aproveitamento das fontes atuais de água utilizadas pelos hortifrutigranjeiros da APRM-ATC, pois em 70% as propriedades são dependentes apenas de água superficial sem adoção de práticas possíveis de conservação e somente utilizando água subterrânea para fins domésticos;

d) executar cadastro detalhado de uso da água na agricultura, adotando modelos utilizados no presente estudo, ampliando conteúdo dos mesmos e estendendo a todas as Unidades de Produção Agropecuária (UPAs) das sub-bacias definidas no PDPA (Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental) da APRM-ATC, buscando complementar e atualizar dados e informações de interesse à gestão e gerenciamento de recursos hídricos, bem como para fortalecimento da integração e das ações do setor agrícola na Politica Estadual de Recursos Hídricos, em particular junto ao Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (CBH-AT) e seus instrumentos planejamento;

e) desenvolver estudos detalhados de disponibilidade hídrica, utilizando modelos de regionalização hidrológica, com apoio de dados históricos de monitoramento local pluvio-fluviométricos, para aferição e aprimoramento do balanço hídrico ofertas *versus* demanda, incluindo a caracterização das parcelas de águas subterrâneas e de dados e informações consistentes obtidas diretamente dos agricultores no cadastro das UPAs;

f) executar projeto de caracterização da situação atual da segurança hídrica e alimentar da APRM-ATC, com base em todos os resultados obtidos no presente projeto e complementando o levantamento com dados e informações necessárias dos demais setores usuários de recursos hídricos e, também, incluindo outros aspectos ambientais e de uso e ocupação do solo que compõem o contexto de interesse; e

g) estabelecer ações de extensão rural no sentido de buscar implementar as correções de anomalias encontradas em parâmetros físico-químicos na água de poços que não estão enquadrados dentro dos padrões de qualidade para a água na irrigação e, também, correções com a utilização de substâncias alcalinas para diminuição de acidez para atender aos parâmetros do RAS (Relação de Absorção de Sódio). Quanto aos poços com teores anômalos de nitrato, recomenda-se investigar as áreas próximas para verificar fontes potenciais como fossas sépticas ou uso inadequado de fertilizantes.

EQUIPE TÉCNICA

CIDADES, INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE – CIMA

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

Geólogo Dr. José Luiz Albuquerque Filho – IPT, Responsável Técnico pelo Projeto
Engenheira Civil Me. Sofia Julia Alves Macedo Campos – IPT
Geóloga Thaiz Lima de Oliveira – FIPT
Geóloga Me. Nádia Franqueiro Correa – IPT
Geólogo Me.Pedro Rabello Crisma– IPT
Cientista Ambiental Hemily Julia Barros Bernardo – FIPT
Engenheiro Hídrico Lucas Stéfano Rissatto – FIPT
Engenheira Ambiental Juliana Thais Oliveira de Carvalho – FIPT
Geólogo Me. Fausto Luis Stefani - IPT
Geóloga Me. Alessandra Gonçalves Siqueira – IPT
Tecnólogo Nivaldo Paulon - IPT
Técnico de Geologia Antônio José Catib Baladore – IPT
Técnica de Geologia Ana Maria de Azevedo Dantas Marins - IPT
Técnico de Geologia José da Silva - IPT
Estagiário de Ciências Ambientais Pedro Henrique Toso Matuda – CIEE/IPT
Estagiário de Geografia Pedro Mastini Galve – CIEE/IPT
Estagiário de Geologia Gabriel Goes Rocha de Lima – CIEE/IPT
Estagiário de Geografia Luiz Gabriel Zorzi Silveira Padilha – CIEE/IPT

Seção de Investigações, Riscos e Gerenciamento Ambiental - SIRGA

Geofísico Dr. Otávio Coaracy Brasil Gandolfo – IPT
Técnico de Geologia Josué Rodrigues Fischer – IPT
Técnico de Geologia Aroldo Ribeiro da Silva – IPT

Apoio Administrativo

Secretária Rosangela Aparecida Carelli Correia – IPT

EQUIPE EXTERNA

Consultoria

Geóloga Dra. Amélia João Fernandes – Consultora Autônoma.

Geólogo Dr. Antonio Celso de Oliveira Braga – Intergeo Comércio e Serviços em Geofísica Aplicada Ltda.

Geólogo Carlos Alberto Birelli – Intergeo Comércio e Serviços em Geofísica Aplicada Ltda.

Técnico Nilson Satolu Imamura – Piusole Comércio e Serviços Ltda.

Tecnóloga em Indústria e Agricultura Letícia de Fátima Moraes – Piusole Com. e Serv. Ltda.

Técnica Samara Rie do Nascimento – Piusole Comércio e Serviços Ltda.

Engenheiro Ambiental Me. Pedro Henrique Jandreice Magnoni – Consultor Autônomo.

Técnico Nilson Satolu Imamura – Piusole Comércio e Serviços Ltda.

Geólogo Me. Mateus Delatim Simonato – Consultor Autônomo.

Entidades Colaboradoras

Consórcio de Desenvolvimento dos Municípios do Alto Tietê – CONDEMAT

Prefeitura de Biritiba Mirim

Prefeitura de Mogi das Cruzes

Prefeitura de Salesópolis

Prefeitura de Suzano

Sindicato Rural de Mogi das Cruzes

Sindicato Rural de Suzano

Coordenadoria de Assitencia Técnica Integral (CATI – Regional de Mogi das Cruzes)

Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE

São Paulo, 22 de maio de 2024.

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
Seção de Planejamento, Recursos Hídricos, Saneamento e Florestas

Assinado Digitalmente

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

CIDADES INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE

Assinado Digitalmente

_Engª Ma. Sofia Julia Alves Macedo Campos
Diretora Técnica
CREA SP 05060946440 – RE 8450

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Documento assinado digitalmente.
Sua validade legal e autenticidade são vinculadas às assinaturas digitais do(s) responsável(is) técnico(s) e à assinatura digital certificada do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo - IPT.

www.ipt.br

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABATZOGLOU, J. T.; DOBROWSKI, S. Z.; PARKS, S. A.; HEGEWISCH, K. C. Terraclimate, a high-resolution global dataset of monthly climate and climatic water balance from 1958-2015. Scientific Data, v. 5, n. 1, p.170-191, Jan. 2018. Disponível em: <doi:10.1038/sdata.2017.191>. Acesso em: jan. 2024.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12212**: Poço tubular - Projeto de poço tubular para captação de água subterrânea. Rio de Janeiro: ABNT, 1992.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12244**: Poço tubular – construção de poço tubular para captação de água subterrânea. Rio de Janeiro: ABNT, 2006.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15847**: Amostragem de água subterrânea em poços de monitoramento - Métodos de purga. Rio de Janeiro: ABNT, 2010.

AL SAUD, M. Mapping potential areas for groundwater storage in Wadi Aurnah Basin, western Arabian Peninsula, using remote sensing and geographic information system techniques. **Hidrogeology Journal**, v. 18, n. 6, p. 1481-1495, 2010.

ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Contas econômicas ambientais da água no Brasil: 2013-2015**. Brasília: ANA, 2018.

ARULBALAJI, P.; PADMALAL, D.; SREELASH, K. GIS and AHP Techniques Based Delineation of Groundwater Potential Zones: a case study from Southern Western Ghats, India. **Scientific Reports**, v. 9, n. 1, Feb. 2019.

AYER, J. E. B.; GAROFALO, D. F. T.; PEREIRA, S. Y. Uso de geotecnologias na avaliação da favorabilidade hidrogeológica em aquíferos fraturados. **Águas Subterrâneas**, v. 31, n. 3, p. 154-167, 2017.

BERTOLO, R.; HIRATA, R.; CONICELLI, B.; SIMONATO, M.; PINHATTI, A.; FERNANDES, A. Água subterrânea para abastecimento público na Região Metropolitana de São Paulo: é possível utilizá-la em larga escala? **Revista DAE**, v. 63, n. 199, p. 6-17, maio/ago. 2015.

BITAR, O. Y. (Coord.) *et al*. **Cartas de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações - 1:25.000**. Nota Técnica Explicativa. São Paulo: IPT; Brasília, DF: CPRM, 2014. 42 p. (Publicação IPT 3016 - livro eletrônico).

BRAGA, A. C. O. **Geofísica aplicada: métodos geoelétricos em hidrogeologia**. Oficina de Textos, 2016.

BRAGA, A. C. O.; FRANCISCO, R. F.; BIRELLI, C. A.; BLANCO, R. G. Aplicação da condutância longitudinal na estimativa da vulnerabilidade natural do sistema aquífero guarani no Estado de São Paulo. **Revista de Geociências**, Unesp, v. 37, n. 4, p. 807-822, 2018.

BRASIL. MMA - Ministério do Meio Ambiente. CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 396, de 3 de abril de 2008. Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 7 abr. 2008.

CAMPOS, J. E.; FERREIRA, L. M. R.; ALBUQUERQUE FILHO, J. L.; KAKAZU, M. C. Síntese do conhecimento hidrogeológico da Bacia Sedimentar São Paulo. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, 12., 2002, Florianópolis, SC. **Anais...** Florianópolis: ABAS, 2002.

CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Qualidade das águas subterrâneas do Estado de São Paulo 2013-015**. São Paulo: Cetesb, 2016. Disponível em: <www.cetesb.sp.gov.br/aguas-subterraneas/publicacoes-e-relatorios/>. Acesso em: nov. 2022.

CHRISTOFOLLETTI, C. **Avaliação do potencial dos aquíferos cristalinos da Região Metropolitana de São Paulo com base em métodos de escala regional e de detalhe**. 2020. Tese (Doutorado) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020.

CONICELLI, B. P. **Gestão das águas subterrâneas na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (SP)**. 2014. Tese (Doutorado) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

CONSÓRCIO COBRAPE-JNS. **Plano de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê: Resumo Executivo**. São Paulo: Consórcio Cobrape-JNS, 2019. 91 p. Disponível em: https://comiteat.sp.gov.br/wp-content/uploads/2020/02/Resumo-Executivo-PBH-AT-2018.pdf. Acesso em: jan. 2024.

COUTINHO, J. M. V. **Carta geológica da Região Metropolitana da Grande São Paulo**. São Paulo: Emplasa, 1980. 2 fls. Escala 1:100.000.

CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações: município de Paraibuna, SP**. Escala 1:50.000. São Paulo: CPRM, 2018.

DAEE - DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA. **Consulta na base de dados de poços tubulares outorgados nos municípios de Ribeirão Pires, Suzano, Mogi das Cruzes, Biritiba Mirim, Salesópolis e Paraibúna**. São Paulo: DAEE, 2022. Disponível em: <http://www.aplicacoes.daee.sp.gov.br/usosrec/Daeewebpoco.html>. Acesso em: jun. 2022.

DAEE - DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA. **Estudo das Águas Subterrâneas, Região Administrativa 1 - Grande São Paulo**. São Paulo: DAEE, 1975. 3 v.

DAEE - DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA. **Relatório de situação dos recursos hídricos do Estado de São Paulo - Síntese**. Relatório Zero -1999. São Paulo: DAEE, 2002. 53 p.

DAEE - DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA. **Sistema de Informações para Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo - SIGRH**. São Paulo: DAEE, 2001. (Cd-Rom).

DAEE - DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA. UNESP - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". Mapa Geológico do Estado de São Paulo. Escala 1:250.000. São Paulo: Convênio DAEE/UNESP, 1984.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Valores e critérios estabelecidos dos parâmetros relacionados ao solo e à qualidade e custo de captação da água para irrigação utilizados no SiBCTI**. Brasília: Embrapa Solos, 2021.

EMPLASA. **Cartas topográficas em escala 1:10.000 dos municípios da Região Metropolitana de São Paulo**. São Paulo: Emplasa,1980. [Online]. Disponível em: www.idemapas.emplasa.sp.gov.br/service. Acesso em: out. 2022.

EMPLASA. **Mapa de Uso e Ocupação do Solo - escala 1:25.000**. São Paulo: Emplasa, 2002.

ESRI - ENVIRONMENTAL SYSTEMS RESEARCH INSTITUTE. **ArcMap. Versão 10.6**. Redlands, CA: ESRI, 2017.

FABHAT - FUNDAÇÃO AGENCIA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO TIETÊ. **Plano de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê - UGRHI 06 - Ano Base 2016/2035**. Relatório I. São Paulo: FABHAT, 2016. Disponível em: https://sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents/CBH-AT/11958/relatorio-i_plano_final-rev2.pdf. Acesso em: jan. 2024.

FABHAT - FUNDAÇÃO AGENCIA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO TIETÊ. **Relatório de Situação dos Recursos Hídricos 2021 - Bacia Hidrográfica Do Alto Tietê UGRHI-06 - Ano Base 2020**. São Paulo: FABHAT, 2021. Disponível em: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://comiteat.sp.gov.br/wp-content/uploads/2021/12/Delibera%C3%A7%C3%A3o-CBH-AT-n%C2%BA-136-de-15.12.2021-Anexo-I-Relat%C3%B3rio-de-Situa%C3%A7%C3%A3o-2021-ano-base-2020.pdf. Acesso em: jan. 2024.

FAUSTO, B. **História do Brasil**. 2. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo; Fundação do Desenvolvimento da Educação, 1995.

FERNANDES, A. J. Aquíferos fraturados: uma revisão dos condicionantes geológicos e dos métodos de investigação. **Revista do Instituto Geológico**, v. 29, n.1, p. 49-72, 2008.

FERNANDES, A. J. *et al*. Avaliação regional e identificação de critérios para locação de poços nos aquíferos fraturados da RMSP. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, 19., 2016, Campinas, SP. **Anais...** Campinas: ABAS, 2016. Disponível em: https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/28691. Acesso em: out. 2022.

FERNANDES, A. J.; RUDOLPH, D. L. The influence of cenozoic tectonics on the groundwater-production capacity of fractured zones: a case study in São Paulo, Brazil. **Hydrogeology Journal**, v. 9, p. 151-167, 2001.

FIUME, B. **Geologia estrutural de detalhe para elaboração de modelo conceitual de circulação de água subterrânea: estudo de caso em Jurubatuba, SP**. 2013. 165 f. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

FOSTER, S. S. D.; HIRATA, R. C. A. **Groundwater pollution risk evaluation: the methodology using available data**. Lima: CEPIS/PAHO/WHO, 1988. 78 p.

FREEZE, R. A.; CHERRY, J. A. **Groundwater**. Second Edition. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1979. 604 p.

FUSP - FUNDAÇÃO DE APOIO À UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. **Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê**. São Paulo: FUSP, 2009. 748 p.

GALLAS, J. D. F. Prospecção de água subterrânea em aquíferos cristalinos com o emprego de métodos indiretos. **Revista do Instituto Geológico**, v. 24, n. 1-2, p. 43-51, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.5935/0100-929x.20030004>. Acesso em: 08 jan. 2024.

GOOGLE. Google Earth website. **Consulta a imagens de satélite do ano de 2022**. Disponível em: <http://earth.google.com/>. Acesso em: nov. 2023.

GOZZO, L. F.; PALMA, D. S.; CUSTÓDIO, M. S.; DRUMOND, A. Padrões climatológicos associados a eventos de seca no leste do estado de São Paulo. Revista Brasileira de Climatologia, v. 28, p. 321-341, 2021.

HASUI, Y. Geologia da Folha de São Roque. **Boletim do Instituto de Geociências**, São Paulo, v. 6, p. 157-183, 1975.

HASUI, Y.; SADOWSKI, G. R. Evolução geológica do Precambriano na região sudeste do Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, v. 6, p. 182-200, 1976.

HEILBRON, M.; PEDROSA-SOARES, A. C.; CAMPOS NETO, M. C.; SALVA, L. C.; TROUW, R. M. J; JANASI, V. A. Província Mantiqueira. *In*: MANTESSO-NETO, V., BARTORELLI, A., CARNEIRO, C. D. R.; BRITO-NEVES, B. B. (Eds). **Geologia do Continente Sul-Americano: evolução da obra de Fernando Flávio Marques de Almeida**. São Paulo: Beca, 2004. p. 204-234.

HENRIKSEN, H. Relation between topography and well yield in boreholes in crystalline rocks, Sogn og Fjordane, Norway. Groundwater, v. 33, n. 4, p. 635-643, 1995.

HIRATA, R.; FERREIRA, L. Os aquíferos da bacia hidrográfica do Alto Tietê: disponibilidade hídrica e vulnerabilidade à poluição. **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, v. 31, n.1, 2001, p. 43-50, 2001.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades: Mogi das Cruzes**. IBGE, 2010. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/mogi-das-cruzes/pesquisa/37/30255?ano=2010. Acesso em: jan. 2024.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Áreas Territoriais**. IBGE, 2021. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/estrutura-territorial/15761-areas-dos-municipios.html?edicao=33086&t=acesso-ao-produto . Acesso em: jun. 2023.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2022: população e domicílios**. Rio de Janeiro: IBGE, 2023.

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Monitoramento do lençol freático nas áreas de influência dos reservatórios de Paraitinga e Biritiba, SP: Relatório Preliminar**. São Paulo: IPT, 2000a. (Relatório Técnico, nº 42.724).

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Monitoramento do lençol freático nas áreas de influência dos reservatórios de Paraitinga e Biritiba, SP: Relatório de Andamento**. São Paulo: IPT, 2000b. (Relatório Técnico, nº 44.032).

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Subsídios do meio físico para o planejamento do desenvolvimento da irrigação na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (BH-AT)**. São Paulo: IPT, 2000c. (Relatório Técnico, nº 44.667).

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Plano de Desenvolvimento Regional dos Mananciais do Subcomitê Alto Tietê-Cabeceiras: Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental - PDPA - e assessoria para elaboração das leis específicas**. Relatório Final. São Paulo: IPT, 2014. v. 2. (Relatório Técnico, nº 131.578-205).

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações: município de Ribeirão Pires, SP**. Escala 1:25.000. São Paulo: IPT, 2015.

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações: município de Salesópolis, SP**. Escala 1:50.000. São Paulo: IPT, 2017a.

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações: município de Suzano, SP**. Escala 1:25.000. São Paulo: IPT, 2017b.

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações: município de Mogi das Cruzes, SP**. Escala 1:50.000. São Paulo: IPT, 2017c.

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações: município de Biritiba Mirim, SP**. Escala 1:50.000. São Paulo: IPT, 2017d.

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Estudos para identificação da disponibilidade hídrica subterrânea com vistas à redução da demanda superficial hortifrutigranjeira na Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais do Alto Tietê Cabeceiras - APRM-ATC - Relatório Parcial 1 (RP1)**. São Paulo: IPT, 2021. (Relatório Técnico, nº 163.606-205).

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Estudos para identificação da disponibilidade hídrica subterrânea com vistas à redução da demanda superficial hortifrutigranjeira na Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais do Alto Tietê Cabeceiras - APRM-ATC - Relatório Gerencial de Andamento 3 (RA3)**. São Paulo: IPT, 2023a. (Relatório Técnico, 166.271-205).

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Estudos para identificação da disponibilidade hídrica subterrânea com vistas à redução da demanda superficial hortifrutigranjeira na Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais do Alto Tietê Cabeceiras - APRM-ATC: Relatório Gerencial de Andamento 4 (RA4)**. São Paulo: IPT, 2023b. (Relatório Técnico, 171.052-205).

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo**. Escala 1:1.000.000. São Paulo: IPT, 1981. 2 v. (Publicação, 1.183; Monografias, 5).

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO; EMPLASA - Empresa Metropolitana de Planejamento da Grande São Paulo. **Carta de aptidão física ao assentamento urbano, escala 1:50.000 - guia de utilização**. São Paulo: IPT/ Emplasa, 1990.

IRITANI, M. A.; EZAKI, S. **As águas subterrâneas do Estado de São Paulo**. São Paulo: SMA, 2014. 106 p.

JANASI V.A., ALVES A., VLACH S.R.F., Leite R.J. Granitos peraluminosos da porção central da Faixa Ribeira, Estado de São Paulo: Sucessivos eventos de reciclagem da crosta continental no Neoproterozóico. **Geologia USP, Série Científica**, v. 3, p. 13-24, 2003.

KNOPMAN, D. S.; HOLLYDAY, E. F. Variation in specific capacity in fractured rocks, Pennsylvania. Ground Water, v. 31, n. 1, p. 135-145, 1996.

LEPSCH, I. F.; BELLINAZZI Jr., R.; BERTOLINI, D.; ESPÍNDOLA, C. R. **Manual para levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de capacidade de uso**. 4a Aproximação. 2. ed. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1991. 175 p.

LIAZI, A.; CONEJO, J. L.; PALOS, J. C. F.; CINTRA, P. S. Regionalização Hidrológica no Estado de São Paulo. São Paulo: **Revista Águas e Energia Elétrica**, DAEE, ano 5, n.14. p. 4-10, 1988.

LUZ, J. A. G.; MOUTINHO, L.; CUTRIM, A. O. Estimativa da espessura e variação litológica do Grupo Urucuia na Bacia do Rio de Ondas no oeste da Bahia, usando sondagem elétrica vertical. **Revista de Geociências**, UNESP, v. 38, n. 4, p. 961-967, 2019.

MCNALLY, A.; ARSENAULT, K.; KUMAR, S.; SHUKLA, S.; PETERSON, P.; WANG, S.; FUNK, C.; PETERS-LIDARD, C. D.; VERDIN, J. P. A land data assimilation system for sub-Saharan Africa food and water security applications. Scientific Data, v. 4, n. 1, Feb. 2017. Disponível em: doi: 10.1038/sdata.2017.12. Acesso em: jan. 2024.

MCNALLY, A. NASA/GSFC/HSL, FLDAS Noah Land Surface Model L4 Global Monthly 0.1 x 0.1 degree (MERRA-2 and CHIRPS), Greenbelt, MD, USA, Goddard Earth Sciences Data and Information Services Center (GES DISC). 2018. Disponível em: doi:10.5067/5NHC22T9375G. Acesso em: jan. 2024.

MADRUCCI, V. Prospecção de água subterrânea em terreno cristalino utilizando-se análise integrada de dados de sensoriamento remoto, geofísicos e técnicas de geoprocessamento, região de Lindóia, SP. 2004. São Paulo. Tese (Doutorado) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

MADRUCCI, V.; TAIOLI, F.; ARAÚJO, C. C. Groundwater favorability map using GIS multicriteria data analysis on crystalline terrain, São Paulo State, Brazil. **Journal of Hydrology**, v. 357, n. 3/4, p. 153-173, 2008.

MOORE, R. B.; SCHWARZ, G. E.; CLARK, S. F. Jr; WALSH, G. J.; DEGNAN, J. R. Factors related to well yield in the fractured-bedrock aquifer of New Hampshire. Denver, CO: U. S. Department of the Interior, 2002. (U.S. Geological Survey Professional Paper, 1660).

NEVES, M.; MORALES, N.; PEREIRA, S. Y. Caracterização hidrogeológica dos Sistemas Aquíferos Cristalino e Tubarão na Bacia do Rio Jundiaí (SP). **Águas Subterrâneas**, v. 20, n. 1, p.47-66, 2006.

OLIVEIRA, J.B.; CAMARGO, M.N.; ROSSI, M.; CALDERANO FILHO, B. **Mapa pedológico do Estado de São Paulo**. Campinas: Instituto Agronômico; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999: mapa.

PERROTTA, M. M. *et al*. **Mapa Geológico do Estado de São Paulo, escala 1:750.000**. São Paulo: CPRM, 2005. (Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil).

QGIS [software GIS]. **Versão 3.22.9. QGIS Geographic Information System**. Open Source Geospatial Foundation Project. 2022. Disponível em: <http://qgis.osgeo.org>. Acesso em: nov. 2023.

REBOUÇAS, A. C.; RICCOMINI, C.; ELLERT, N.; DUARTE, U.; MELLITO, K. M.; SENF, L. A.; SOUZA, J. C. S. Diagnóstico Hidrogeológico da Região Metropolitana de São Paulo. Uso e proteção. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, 8., 1994, Recife. **Anais...** Recife: ABAS, 1994. p. 93-102. Disponível em: <https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas /article/view/24361>. Acesso em: jan. 2024.

RICCOMINI, C. **O Rift continental do Sudeste do Brasil**. 1989. 256 f. Tese (Doutorado) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1989.

RICCOMINI, C.; COIMBRA, A. M. **Geologia da Bacia Sedimentar de São Paulo**. Solos da Cidade de São Paulo. São Paulo: ABMS/ ABEF, 1992. p. 37-94.

ROCHA, G. (Coord.). **Mapa de águas subterrâneas do Estado de São Paulo**: escala 1:1.000.000 - Nota Explicativa. São Paulo: DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica / IG - Instituto Geológico / IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo/ CPRM - Serviço Geológico do Brasil, 2005. 119 p. (Inclui CD-ROM e mapa).

ROQUE, D. A.; GASTMANS, D.; QUAGGIO, C. S.; SANTAROSA, L. V. Hidroquímica do Aquífero Pré-Cambriano no Estado de São Paulo - resultados preliminares. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, 20., 2018, Campinas, SP. **Anais...** Campinas: ABAS, 2018. 4 p.

SABESP - COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO. CEPAS - Centro de Pesquisas de Águas Subterrâneas. IGc-USP - Instituto de Geociências-USP. **Diagnóstico hidrogeológico da Região Metropolitana de São Paulo**. Base hidrogeológica, escala 1:50.000. São Paulo: Convênio Sabesp/Cepas/IGc-USP, 1994. 115 p. mapas.

SADOWSKI, G. R. Megafalha de Cubatão no sudeste brasileiro. **Boletim IG-USP, Série Científica**, São Paulo, v. 22, p. 15-28, 1991.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras. DAEE Departamento de Águas e Energia Elétrica. **Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo**. São Paulo: DAEE, 1999. 119 p. SÃO PAULO (Estado). Lei nº 7.663, de 28 de novembro de 1991. Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos. **Diário Oficial do Estado**, São Paulo, 30 dez. 1991.

São Paulo (Estado). Secretaria da Agricultura e Abastecimento. Coordenadoria de Desenvolvimento Rural Sustentável (CDRS). Instituto de Economia Agrícola. **Levantamento censitário das unidades de produção agropecuária do Estado de São Paulo - Projeto LUPA 2016/17**. São Paulo: SAA/CATI/IEA, 2019.

SIAGAS - SISTEMA DE INFORMAÇÕES DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS. **Consulta na base de dados de poços tubulares nos municípios de Ribeirão Pires, Suzano, Mogi das Cruzes, Biritiba Mirim, Salesópolis e Paraibuna**. Disponível em: http://siagasweb.cprm.gov.br/layout/pesquisa_complexa.php. Acesso em: ago. 2022.

SILVA, M.P; BONINI, L. M. M; CANDIDO, V. B.A Imigração japonesa e o desenvolvimento regional: histórias e memórias do alto tietê. *In*: VII SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE DESENVOLVIMENTO REGIONAL, RIO GRANDE DO SUL, 7., 2015, Santa Cruz do Sul, RS. **Anais...** Santa Cruz do Sul: UNISC, 2015. Disponível em: https://online.unisc.br/acadnet/anais/index.phsidr/article/view/13376/2542. Acesso em: 5 set. 2022.

SINGHAL, B. B. S.; GUPTA, R. P. **Applied hydrogeology of fractured rocks**. Second edition. London: Springer, 2010. 408 p.

SÁ, H. S. de; ELIS, V. R. Aplicação de imageamento elétrico multieletrodos para auxílio na locação de perfuração de poços tubulares – estudo de casos em aquíferos fraturados. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, 19., 2016, Campinas, SP. **Anais...** Campinas: ABAS, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.14295/ras.v0i0.28738>. Acesso em: 10 jan. 2024.

STRADIOTO, M. R.; TERAMOTO, E. H.; CHANG, H. K. Nitrato em águas subterrâneas do Estado de São Paulo. **Revista do Instituto Geológico**, São Paulo, v. 40, n. 3, p. 1-12, 2019.

TAKIYA, H. **Estudo da sedimentação Neogênio-Quaternário no município de São Paulo: caracterização dos depósitos e suas implicações na geologia urbana**. 1997. 152 f. Tese (Doutorado) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.

TUCCI, C. E. M. Regionalização de vazões. *In*: TUCCI, C. E. M. (Org.): **Hidrologia: Ciência e Aplicação**. 2. ed. Porto Alegre: ARBH, 2000. p. 573-620.

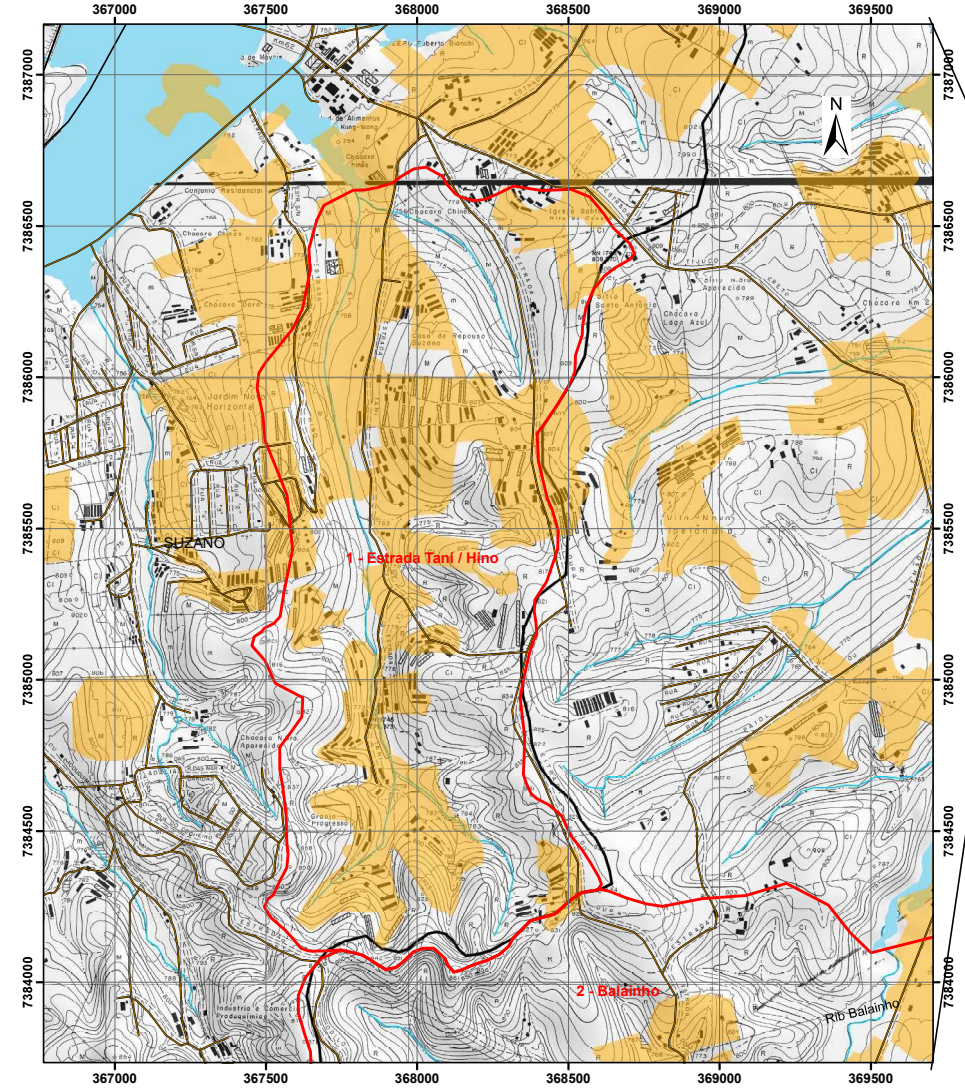
TUCCI, C. E. M. **Hidrologia: Ciência e aplicação**. Porto Alegre: Ed. ABRH/UFRGS, 2009. 944 p.

TUCCI, C. E. M. **Regionalização de vazões**. 1. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS/ABRH, 2002.

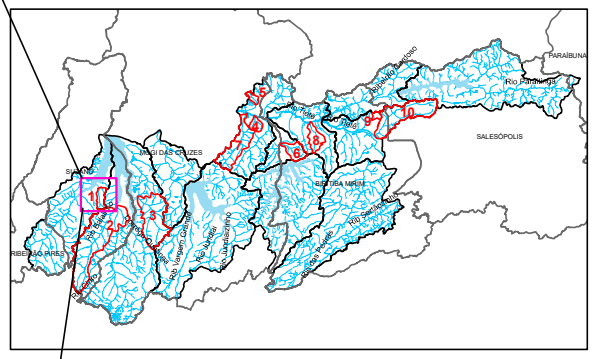
VOUILLAMOZ, J. M.; LEGCHENKO, A.; ALBOY, Y.; BAKALOWICS, M.; BALTASSAT, J. M.; AL-FARES W. Localization and satured karst aquifer with magnetic resonance sounding and resistivity imagery. **Ground Water**, v. 41, n. 5, p. 578-586, 2003.

WOLFF, W. **Avaliação e nova proposta de regionalização hidrológica para o Estado de São Paulo**. 2013. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Sistemas Agrícolas) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2013.

ANEXO A - Mapas das Microbacias com áreas hortifrutigranjeiras selecionadas no estudo.



Delimitação da Área de Estudo do CONDEMAT
Microbacia 1- Estrada Tani / Hino



Escala: 1:12.500

0 100 200

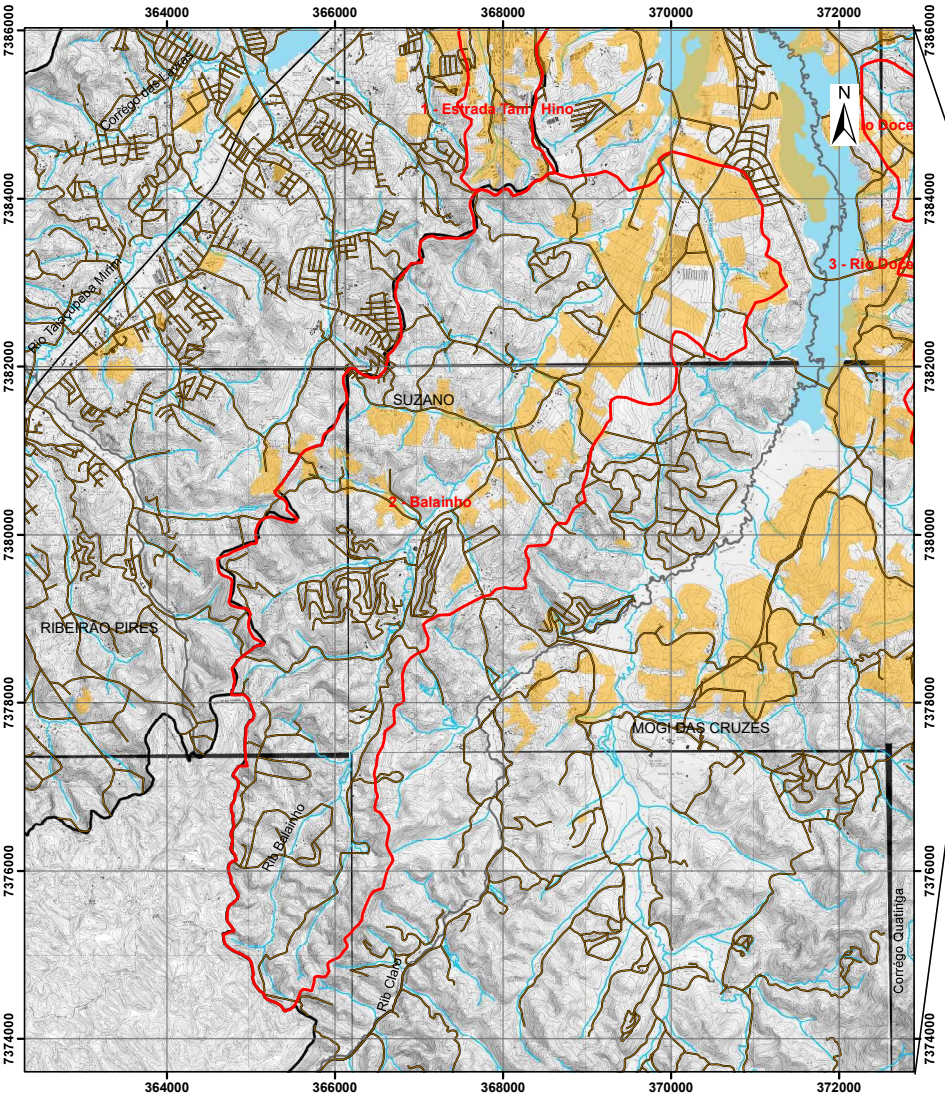
Metros

Legenda

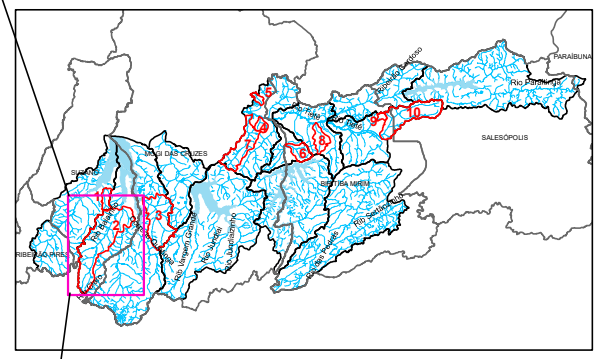
- Limites Microbacias
- Limites Sub-bacias
- Limites Municipais
- Hortifrutigranjeiros
- Represas
- Drenagens
- Sistema viário
- Ferrovias

Sistema de Coordenadas: SIRGAS 2000
Datum: SIRGAS 2000 Zona 23S
Projeção: UTM (Universal Transverse Mercator)

Fonte: Mosaico de Cartas Topográficas na escala 1:10.000 elaboradas pelo IGC entre os anos de 1978 e 2006, integrando o Mapeamento Sistemático do Estado de São Paulo. Recurso disponível também no Geoportal IGC: www.igc.sp.gov.br/geoportal



Delimitação da Área de Estudo do CONDEMAT
Microbacia 2- Balainho



Escala: 1:45.000

0 550 1.100

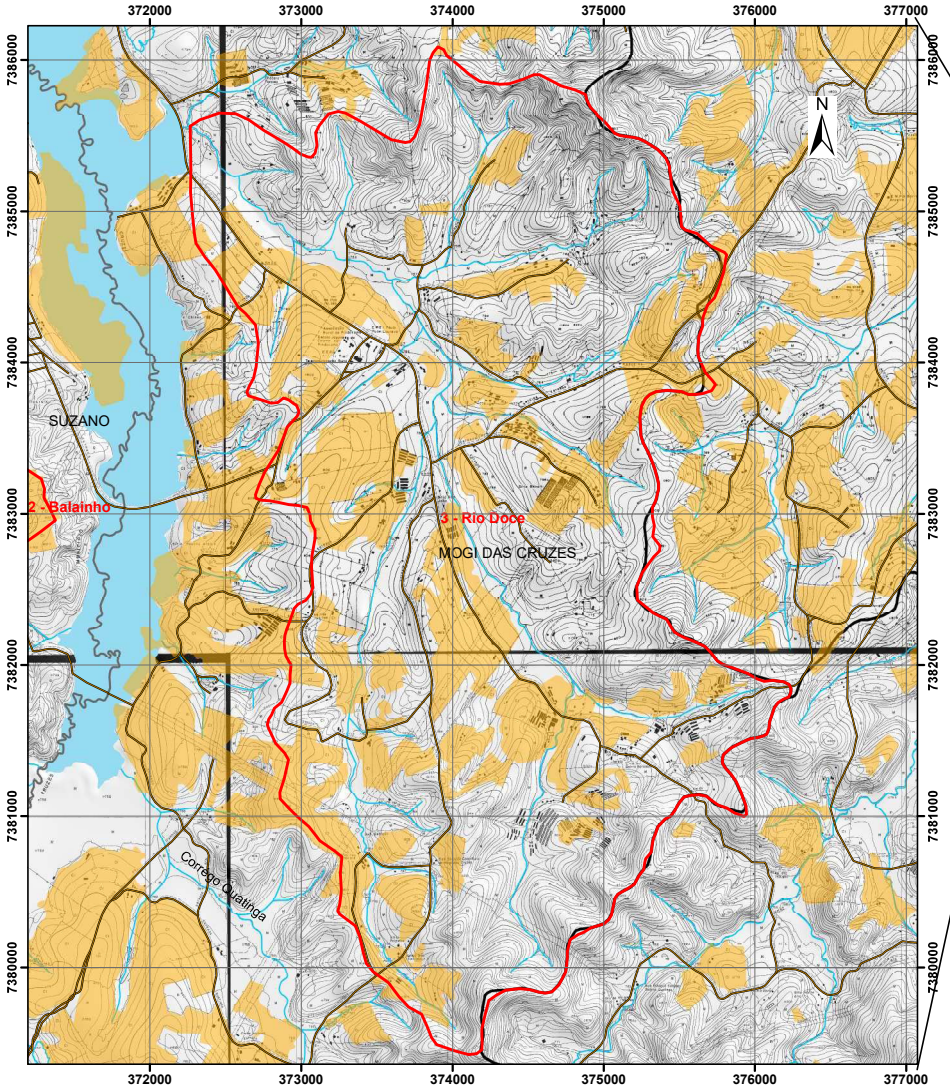
Metros

Legenda

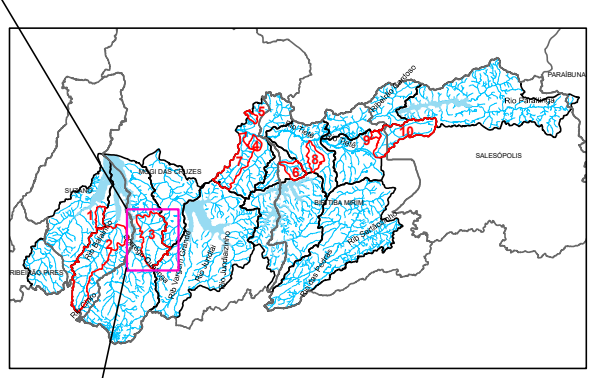
- Limites Microbacias
- Limites Sub-bacias
- Limites Municipais
- Hortifrutigranjeiros
- Represas
- Drenagens
- Sistema viário
- Ferrovias

Sistema de Coordenadas: SIRGAS 2000
Datum: SIRGAS 2000 Zona 23S
Projeção: UTM (Universal Transverse Mercator)

Fonte: Mosaico de Cartas Topográficas na escala 1:10.000 elaboradas pelo IGC entre os anos de 1978 e 2006, integrando o Mapeamento Sistemático do Estado de São Paulo. Recurso disponível também no Geoportal IGC: www.igc.sp.gov.br/geoportal



Delimitação da Área de Estudo do CONDEMAT
Microbacia 3- Rio Doce



Escala: 1:25000

0 250 500

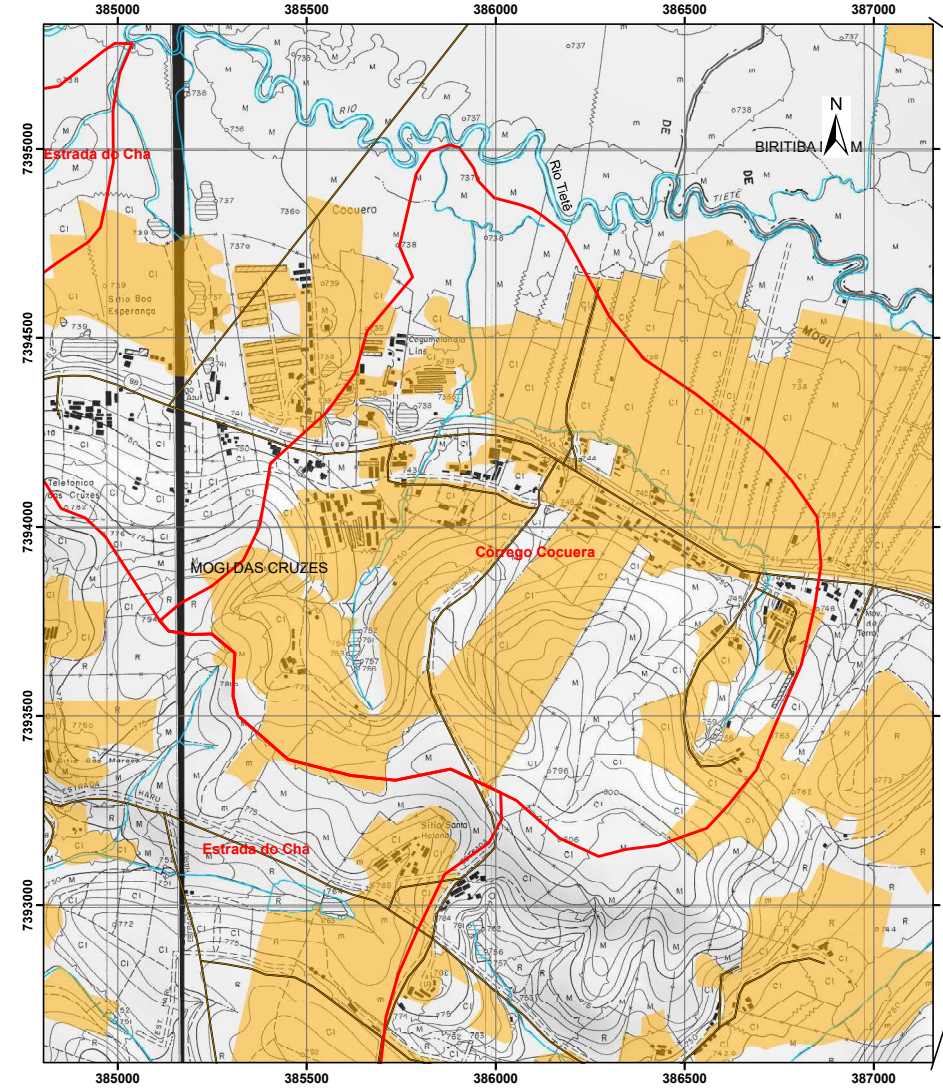
Metros

Legenda

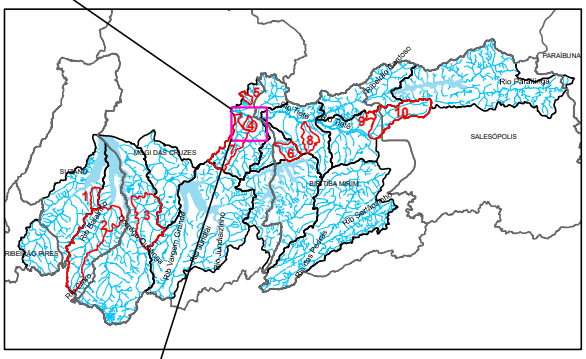
- Limites Microbacias
- Limites Sub-bacias
- Limites Municipais
- Hortifrutigranjeiros
- Represas
- Drenagens
- Sistema viário
- Ferrovias

Sistema de Coordenadas: SIRGAS 2000
Datum: SIRGAS 2000 Zona 23S
Projeção: UTM (Universal Transverse Mercator)

Fonte: Mosaico de Cartas Topográficas na escala 1:10.000 elaboradas pelo IGC entre os anos de 1978 e 2006, integrando o Mapeamento Sistemático do Estado de São Paulo. Recurso disponível também no Geoportal IGC: www.igc.sp.gov.br/geoportal



Delimitação da Área de Estudo do CONDEMAT
Microbacia 4- Cocuera



Escala: 1:10.000

0 100 200

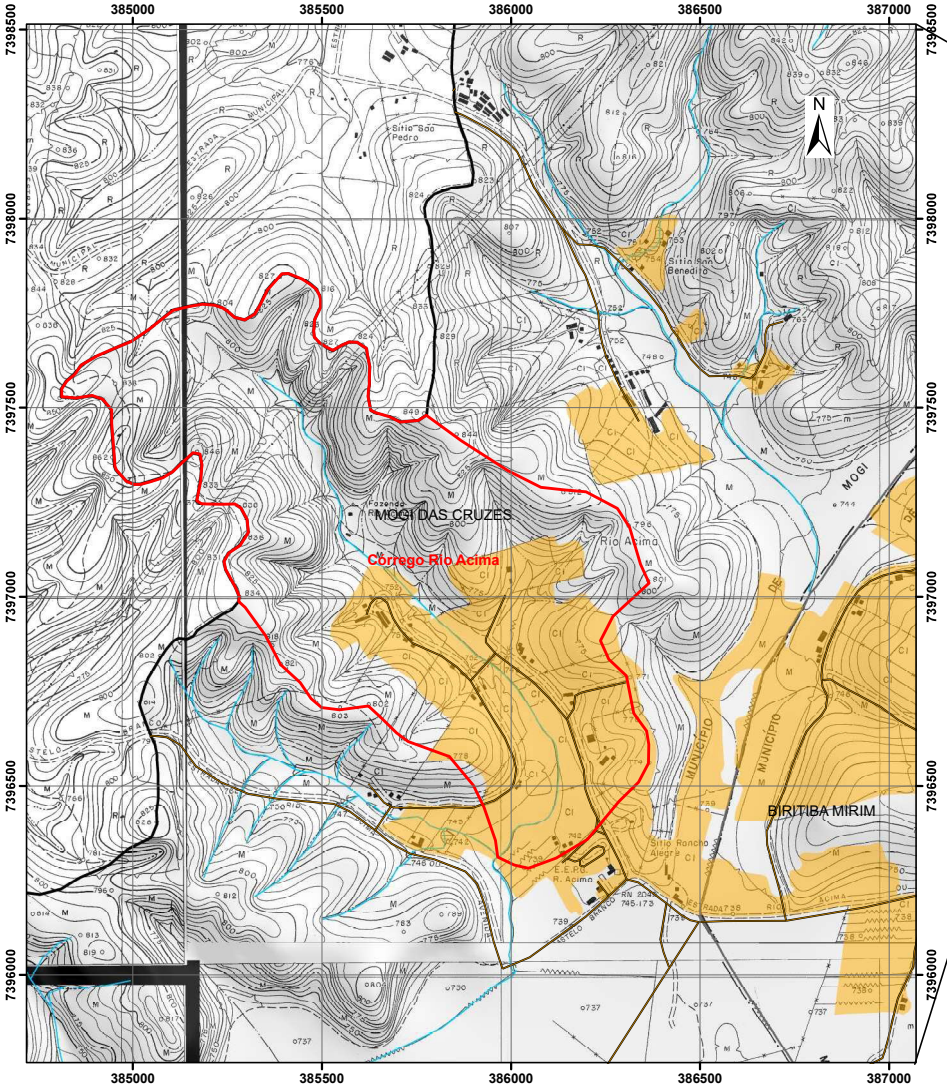
Metros

Legenda

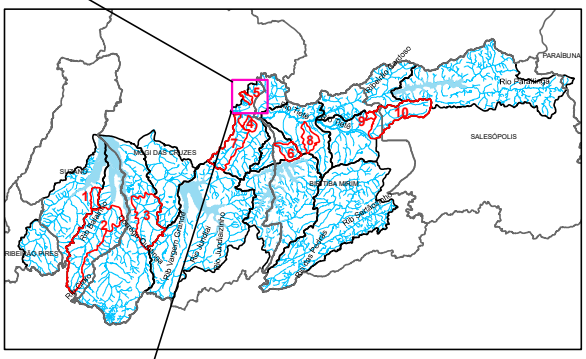
- Limites Microbacias
- Limites Sub-bacias
- Limites Municipais
- Hortifrutigranjeiros
- Represas
- Drenagens
- Sistema viário
- Ferrovias

Sistema de Coordenadas: SIRGAS 2000
Datum: SIRGAS 2000 Zona 23S
Projeção: UTM (Universal Transverse Mercator)

Fonte: Mosaico de Cartas Topográficas na escala 1:10.000 elaboradas pelo IGC entre os anos de 1978 e 2006, integrando o Mapeamento Sistemático do Estado de São Paulo. Recurso disponível também no Geoportal IGC: www.igc.sp.gov.br/geoportal



Delimitação da Área de Estudo do CONDEMAT
Microbacia 5- Rio Acima



Escala: 1:10.000

0 100 200

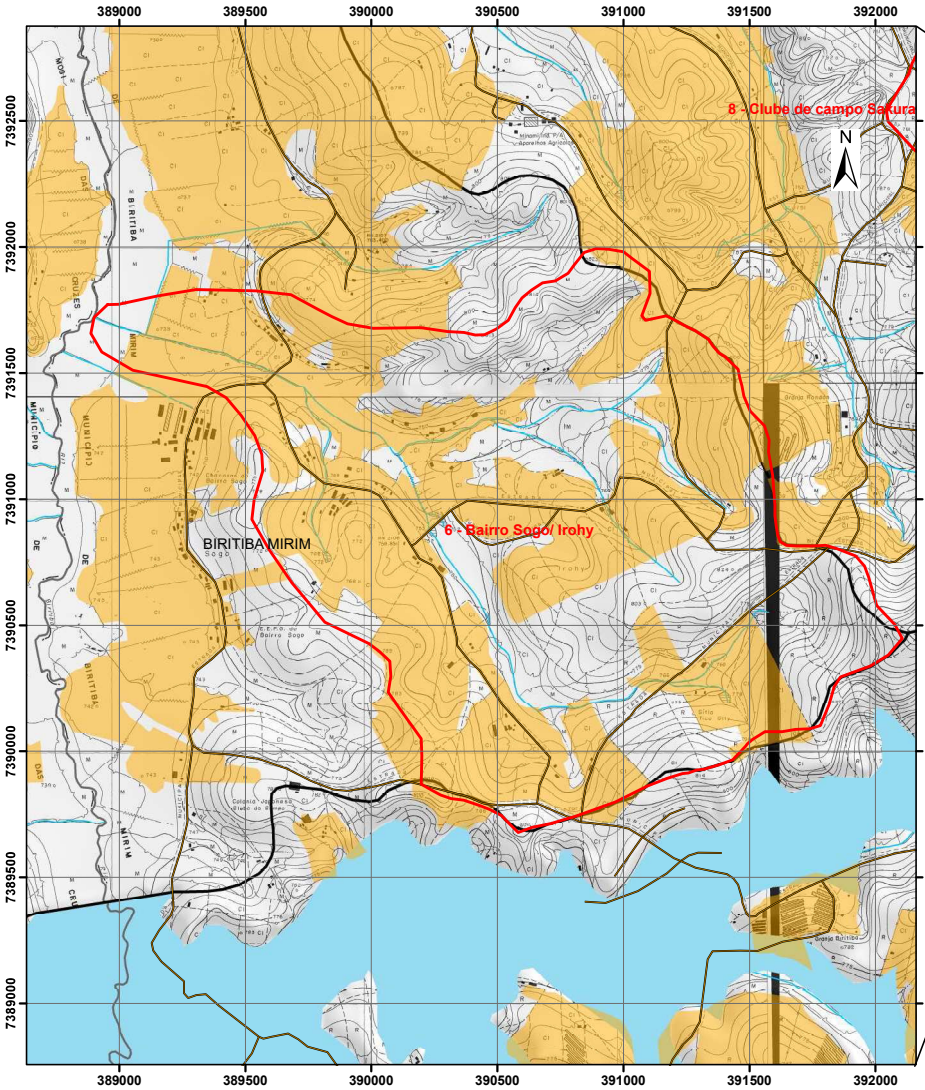
Metros

Legenda

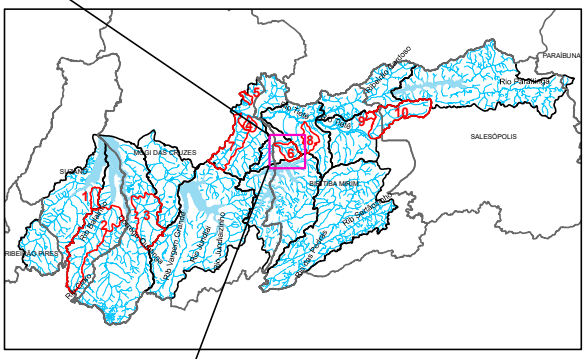
- Limites Microbacias
- Limites Sub-bacias
- Limites Municipais
- Hortifrutigranjeiros
- Represas
- Drenagens
- Sistema viário
- Ferrovias

Sistema de Coordenadas: SIRGAS 2000
Datum: SIRGAS 2000 Zona 23S
Projeção: UTM (Universal Transverse Mercator)

Fonte: Mosaico de Cartas Topográficas na escala 1:10.000 elaboradas pelo IGC entre os anos de 1978 e 2006, integrando o Mapeamento Sistemático do Estado de São Paulo. Recurso disponível também no Geoportal IGC: www.igc.sp.gov.br/geoportal



Delimitação da Área de Estudo do CONDEMAT
Microbacia 6- Bairro Sogo / Irohy



Escala: 1:15.000

0 105 210

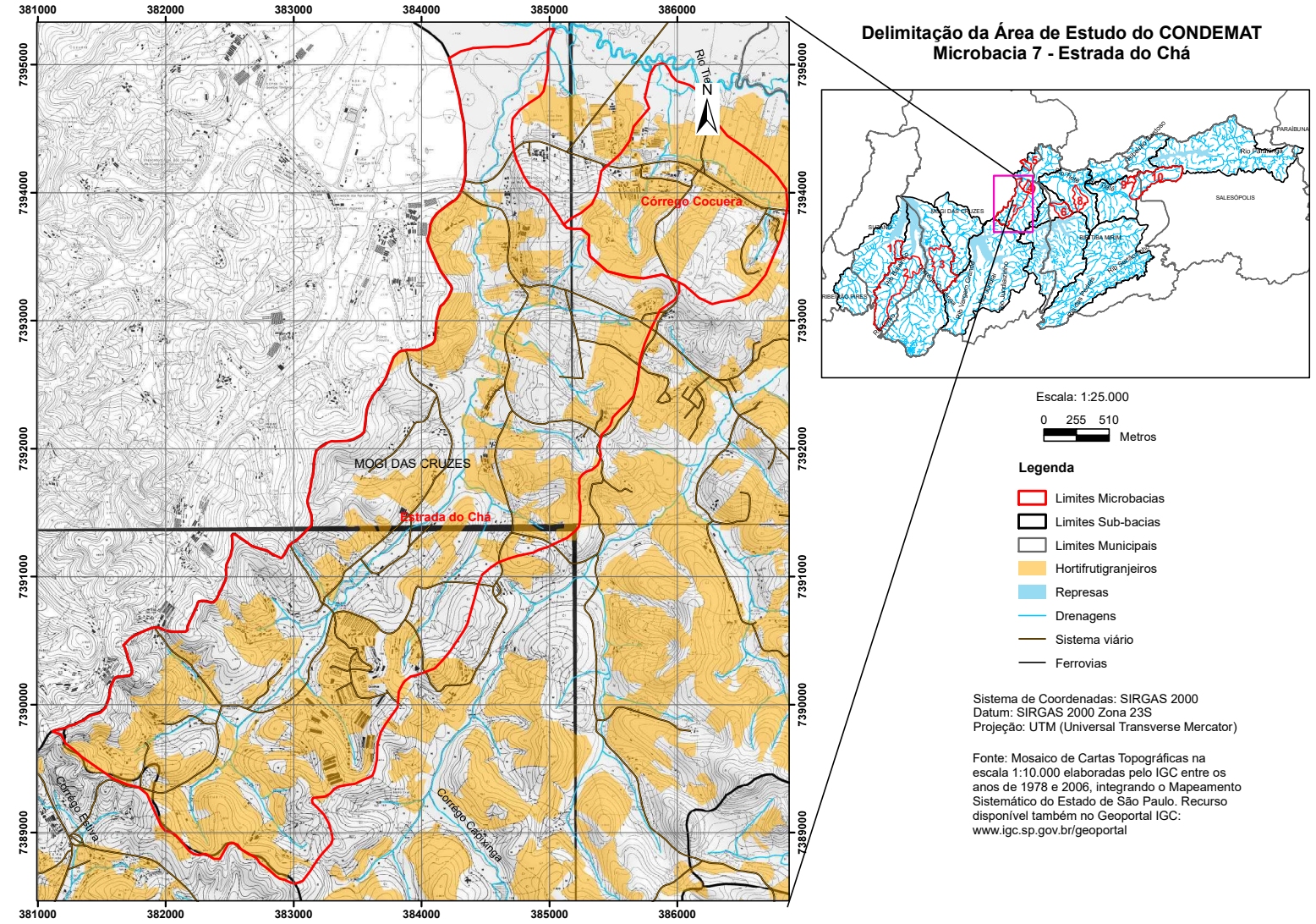
Metros

Legenda

- Limites Microbacias
- Limites Sub-bacias
- Limites Municipais
- Hortifrutigranjeiros
- Represas
- Drenagens
- Sistema viário
- Ferrovias

Sistema de Coordenadas: SIRGAS 2000
Datum: SIRGAS 2000 Zona 23S
Projeção: UTM (Universal Transverse Mercator)

Fonte: Mosaico de Cartas Topográficas na escala 1:10.000 elaboradas pelo IGC entre os anos de 1978 e 2006, integrando o Mapeamento Sistemático do Estado de São Paulo. Recurso disponível também no Geoportal IGC: www.igc.sp.gov.br/geoportal



Delimitação da Área de Estudo do CONDEMAT
Microbacia 7 - Estrada do Chá

Escala: 1:25.000

0 255 510

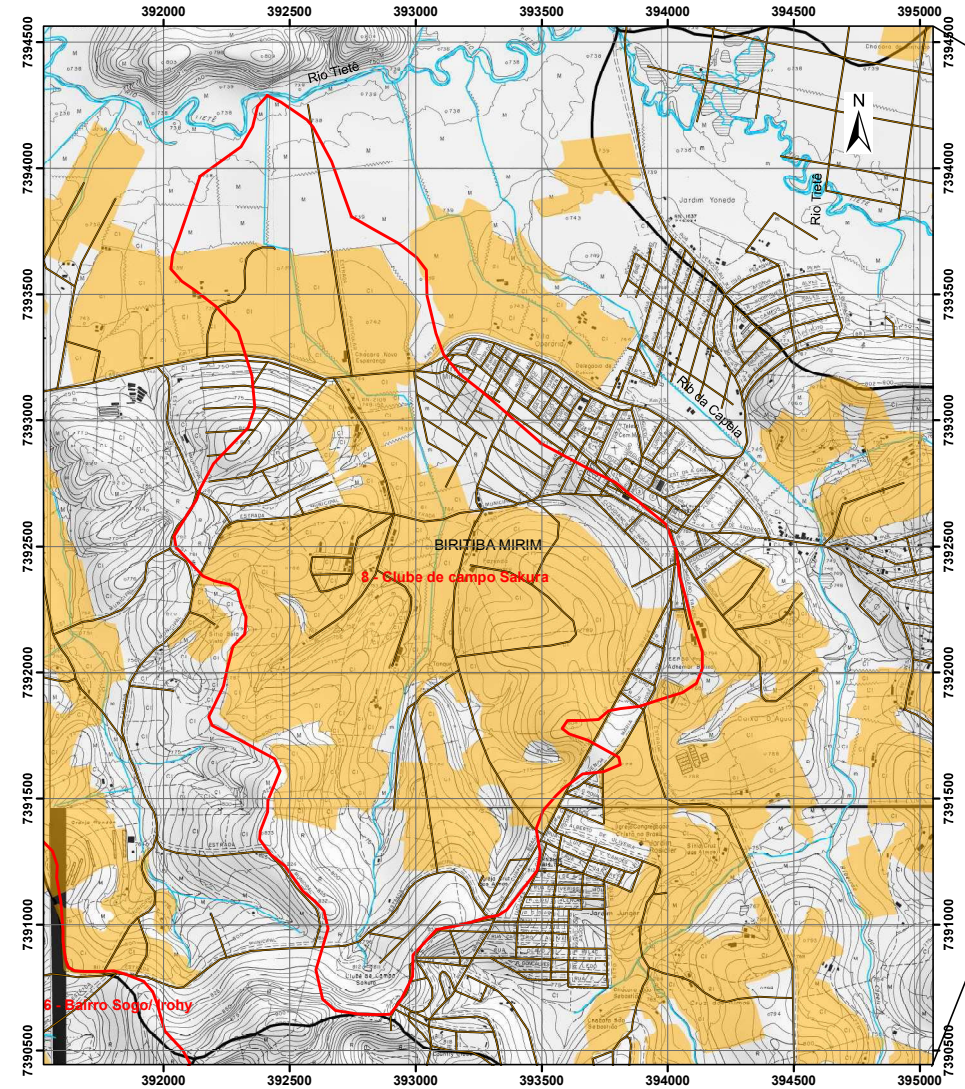
Metros

Legenda

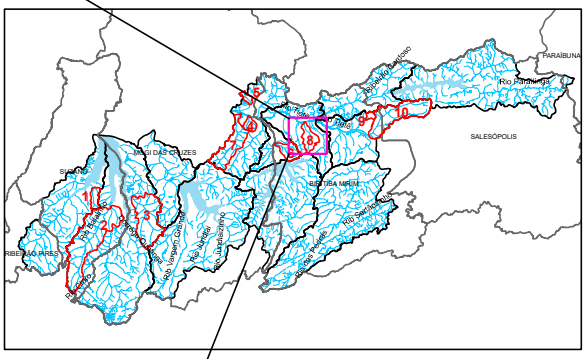
- Limites Microbacias
- Limites Sub-bacias
- Limites Municipais
- Hortifrutigranjeiros
- Represas
- Drenagens
- Sistema viário
- Ferrovias

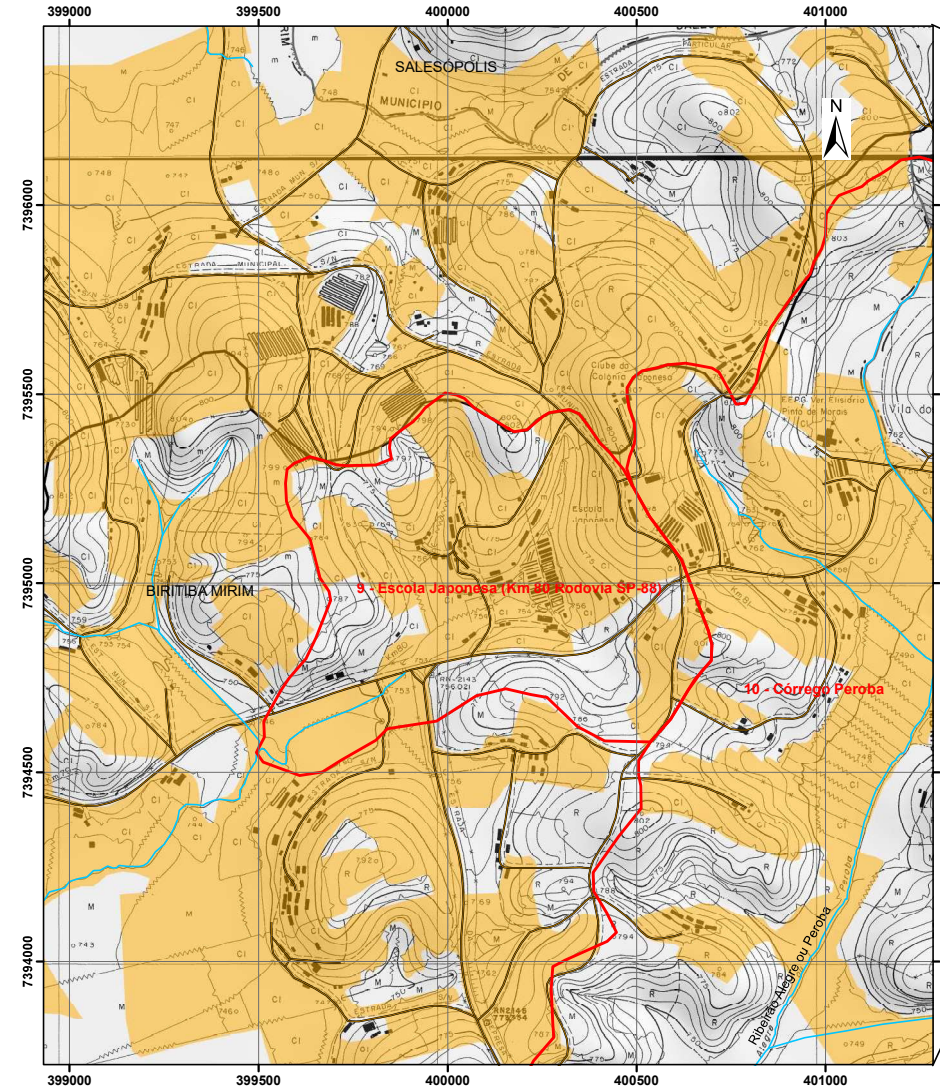
Sistema de Coordenadas: SIRGAS 2000
Datum: SIRGAS 2000 Zona 23S
Projeção: UTM (Universal Transverse Mercator)

Fonte: Mosaico de Cartas Topográficas na escala 1:10.000 elaboradas pelo IGC entre os anos de 1978 e 2006, integrando o Mapeamento Sistemático do Estado de São Paulo. Recurso disponível também no Geoportal IGC: www.igc.sp.gov.br/geoportal

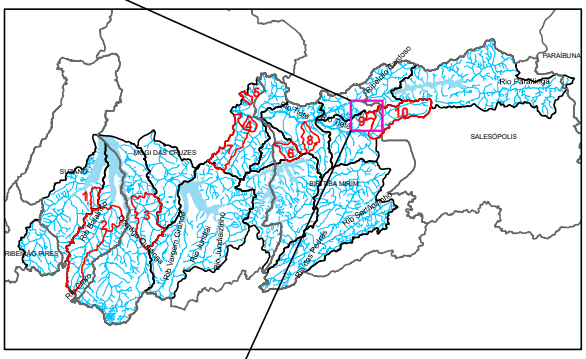


Delimitação da Área de Estudo do CONDEMAT
Microbacia 8- Clube de campo Sakura


SALESÓPOLIS
BIRITIBA MIRIM
MOGI DAS CRUZES
PARAÍBUNA
RIBEIRÃO IRERÊ
Rio Paraitinga
Rio Jundiaí
Rio Taiaçupeba
Rio Sabaúna
Rio Taiaçupeba-Mirim
Ribeirão Grande
Ribeirão Claro
Ribeirão Lavapés
Ribeirão Sabaúna
Ribeirão Taiaçupeba
Ribeirão Taiaçupeba-Mirim
Ribeirão Jundiaí
Ribeirão Taiaçupeba-Açu



Delimitação da Área de Estudo do CONDEMAT
Microbacia 9- Escola Japonesa



Escala: 1:10.000

0 100 200

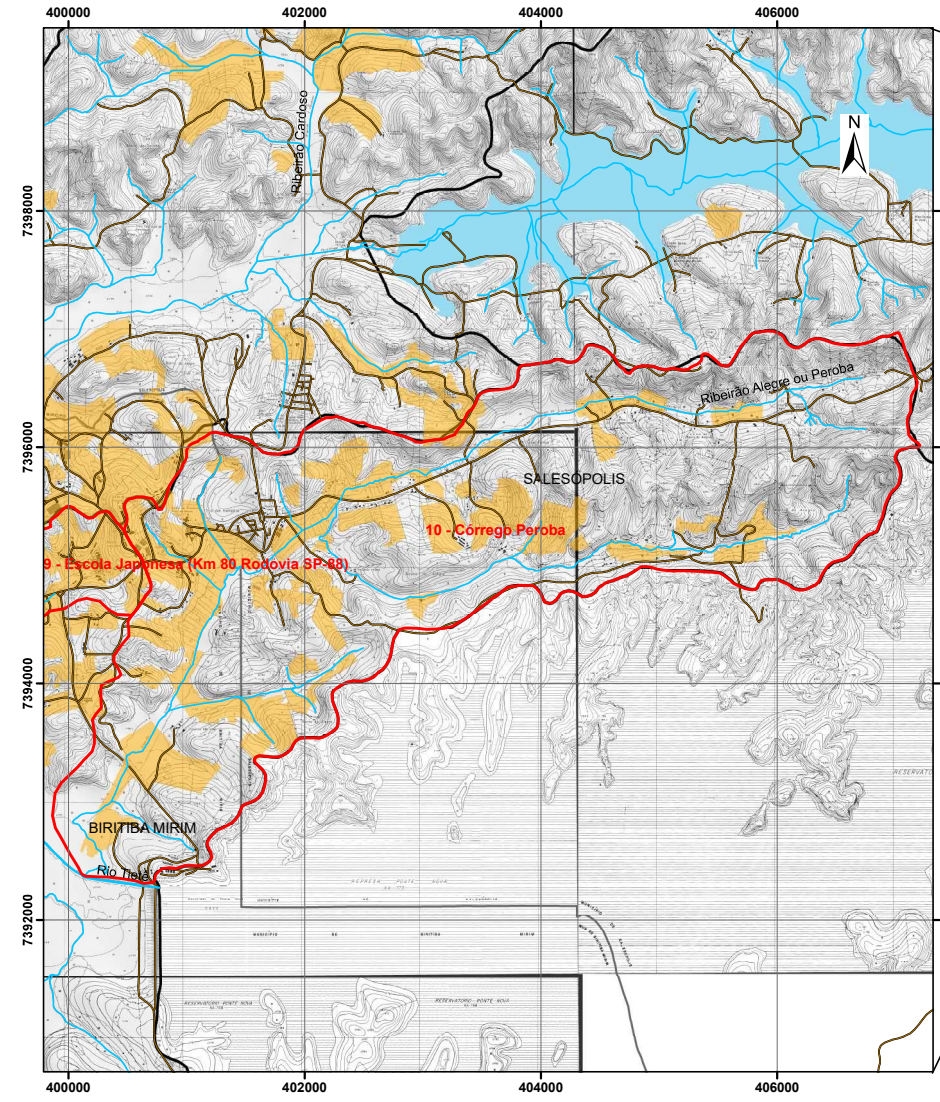
Metros

Legenda

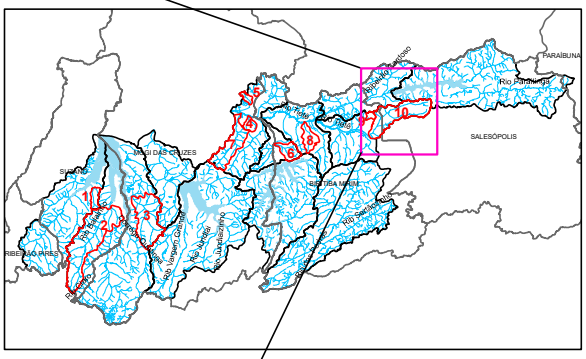
- Limites Microbacias
- Limites Sub-bacias
- Limites Municipais
- Hortifrutigranjeiros
- Represas
- Drenagens
- Sistema viário
- Ferrovias

Sistema de Coordenadas: SIRGAS 2000
Datum: SIRGAS 2000 Zona 23S
Projeção: UTM (Universal Transverse Mercator)

Fonte: Mosaico de Cartas Topográficas na escala 1:10.000 elaboradas pelo IGC entre os anos de 1978 e 2006, integrando o Mapeamento Sistemático do Estado de São Paulo. Recurso disponível também no Geoportal IGC: www.igc.sp.gov.br/geoportal



Delimitação da Área de Estudo do CONDEMAT
Microbacia 10- Córrego Peróba



Escala: 1:32.000

0 500 1.000 Metros

Legenda

- Limites Microbacias
- Limites Sub-bacias
- Limites Municipais
- Hortifrutigranjeiros
- Represas
- Drenagens
- Sistema viário
- Ferrovias

Sistema de Coordenadas: SIRGAS 2000
Datum: SIRGAS 2000 Zona 23S
Projeção: UTM (Universal Transverse Mercator)

Fonte: Mosaico de Cartas Topográficas na escala 1:10.000 elaboradas pelo IGC entre os anos de 1978 e 2006, integrando o Mapeamento Sistemático do Estado de São Paulo. Recurso disponível também no Geoportal IGC: www.igc.sp.gov.br/geoportal

ANEXO B - Formulário de campo aplicado para o cadastramento das Unidades de Produção Agropecuárias (UPAs)

1.IDENTIFICAÇÃO DA UPA

Data da visita:

Equipe de campo:

1.1 Microbacia:_____

1.2 Número da Propriedade:_____

2.LOCALIZAÇÃO DA UPA

2.1 Endereço (Estrada/Km):_____

2.2 Bairro/Distrito:_____**2.3** Município: _____

2.4 Nome da Propriedade: _____

2.5 Nome e telefone de quem recebeu a equipe _____

2.6 Quem recebeu foi: ( ) Proprietário ( ) Funcionário

2.7 Coordenadas UTM:

_____ Km N _____Km E

Datum:

2.8 Área total do imóvel:_____ ha

2.9 Área total irrigada: _____ ha

3. PRODUÇÃO

3.1 Tem cultura/plantação irrigada? ( ) SIM ( )NÃO

3.2 Gravidade: ( )Sulcos de Infiltração ( ) Inundação
( ) Outros_____

3.3 Recalque: ( )Asp. Convencional ( ) Autopropelido
( ) Pivô Central ( ) Gotejamento
( ) Microaspersão ( ) Mangueira

3.4 Controle de Irrigação: ( ) Tanque Classe "A" ( ) Tensiômetro
( )Pluviômetro ( )Visual

4. CARACTERÍSTICAS DO USO DOS RECURSOS HÍDRICOS

4.1 Tipo de Recurso Hídrico: ( ) Superficial ( ) Subterrânea ( ) Nascente

4.2 *Tipo de Captação: ( ) A fio d'água ( ) Barramento ( ) Tanque
( ) Poço Cacimba/Cisterna/Caipira/Escavado ( ) Poço Profundo

* Indicar quantidade de tipos de captação

5. DADOS DA CAPTAÇÃO SUPERFICIAL

5.1 Nome do curso d'água :_____

5.2 Vazão Máxima Captada: _____ m^3/h

5.3 Coordenadas UTM no ponto de captação:

_____ Km N _____Km E

Se for com barramento:

5.5 Área Inundada:_____ha

5.6 Altura da Barragem: _____m

5.7 Comprimento de Barragem:_____m

6. DADOS DA CAPTAÇÃO SUBTERRÂNEA

6.1 Coordenadas UTM do poço:

_____ Km N _____Km E

6.2 Período de Bombeamento:_____h/dia

6.3 Vazão Máxima Captada:_____ m^3/h

6.5 Vazão: ( ) Informada ( )Medida

7. CONDIÇÕES DA IRRIGAÇÃO

7.1 Período de Irrigação Normal:01-02-03-04-05-06-07-08-09-10-11-12 (mês)

7.2 Período de Irrigação Eventual:01-02-03-04-05-06-07-08-09-10-11-12 (mês)

8. PERGUNTAS DIRECIONADAS AOS PRODUTORES

8.1 Tempo que mora ou trabalha na área:_____

8.2 A propriedade já teve problema de falta de água? ( )SIM ( )NÃO

8.3 Em qual ano? _____

8.4 Quais os impactos na produção? _____

_____

8.5 Há algum tipo de orientação quanto às condições climatológicas, de estiagem, excesso de chuva, etc.? _____

_____

8.6 Recebe ou recebeu algum incentivo financeiro/fiscal governamental?

_____

8.7 Já foi oferecido algum tipo de capacitação técnica, cursos, etc. sobre o uso racional da água? _____

8.8 Foi oferecido por qual instituição e quando? _____

_____

8.9. Alguma informação que acha importante prestar? _____

_____

_____

ANEXO C - Fichas de cadastro de poços da área de estudo.

IPT

CADASTRO DE POÇO

1 - IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

FOLHA TOPOGRÁFICA	Nº DO POÇO	REGIÃO ADMINISTRATIVA	ZONA HIDROGRÁFICA	MUNICÍPIO

DISTRITO	LOCAL

PROPRIETÁRIO	Nº DO POÇO NO LOCAL	COORDENADA E-O	COORDENADA N-S	COTA (m)

2 - TIPO DE POÇO

☐ EXPLOTAÇÃO DE ÁGUA
☐ EXPLOTAÇÃO DE PETRÓLEO
☐ EXPERIMENTAL ☐ PIEZÔMETRO

3 - ESTADO DO POÇO

☐ EQUIPADO ☐ Ñ EQUIP. UTILIZÁVEL ☐ Ñ EQUIP. JORRANTE ☐ EM PERFURAÇÃ(
☐ ABANDONADO POR MOTIVO DE
OBS.:

4 - USO DA ÁGUA

☐ PÚBLICO
☐ PRIVADO

ABASTECIMENTO
☐ INDUSTRIAL ☐ PECUÁRIA ☐ RECREAÇÃO OBS.:
☐ MÚLTIPLO ☐ DOMÉSTICO ☐ AGRICULTURA ☐ ANITÁRIO

5 - PROJETO

☐ SIM ☐ NÃO	RESPONSÁVEL	CIA. PERFURADORA	DATA INÍCIO OBRA	DATA TÉRM. OBRA

CUSTO DA OBRA	ENDEREÇO PARA INFORMAÇÕES	OBSERVAÇÕES

6 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CONSTRUÇÃO

PROFUNDIDADE (m)

PERFURAÇÃO

DE (m)	ATÉ (m)	φ (pol)	SISTEMA	N.Maquina	Sondador

REVESTIMENTO

TUBO LISO

φ (m)	Comp. (m)	Material	Norma

FILTRO

DE (m)	ATÉ (m)	φ (pol)	Tipo	Material	Marca

PRÉ-FILTRO ☐ SIM ☐ NÃO
TIPO ☐ Pedregulho ☐ Sintético -

ACABAMENTO

LAGE DE PROTEÇÃO	TUBO DE BOCA	φ (POL)	PROF. (m)
☐ SIM ☐ NÃO	☐ SIM ☐ NÃO		

CIMENTAÇÃO
☐ DE BOCA ☐ DE FUNDO ☐ PROT.SANITÁRIA ☐ ISOL.AQÜÍF.

TRECHO CIMENTADO

DE (m)	ATÉ (m)	ESPESSURA (pol)

7 - PERFILAGEM GEOFÍSICA

☐ SIM ☐ NÃO
REALIZADA POR

TIPO ☐ RESISTIVIDADE ☐ NÊUTRONS ☐ TÉRMICA
☐ S.P ☐ GAMA ☐ OUTRA-.

OBS.:

8 - PERFIL GEOLÓGICO

ORIGEM
☐ DOCUMENTO ☐ PROPRIETÁRIO ☐ GEÓL.CIA.PERF.
☐ INF. VERBAL ☐ SONDADOR ☐ ENTIDADE -

DESCRIÇÃO

DE (m)	ATÉ (m)	LITOLOGIA

CONFIABILIDADE
☐ CONFIÁVEL ☐ POUCO CONFIÁVEL ☐ NÃO CONFIÁVEL

9 - DADOS DO AQÜÍFERO PRINCIPAL

DENOMINAÇÃO

TIPO
☐ LIVRE ☐ SEMI-LIVRE ☐ SEMI-CONFINADO ☐ CONFINADO

Form.Geológica:	Espessura Perfurada (m):
Cota do Nível D'água (m):	Espessura Total Prevista (m):
Cota do Topo do Aqüífero (m):	

Obs:

10 - EXPLOTAÇÃO

EQUIPAMENTO

BOMBA			COMPRESSOR		
TIPO ☐ SUBMERSA ☐ EIXO PROLONGADO ☐ OUTRA-			MARCA	PRESSÃO ARRANQUE	PRESSÃO TRABALHO
MARCA	MODELO	Nº DE ESTÁGIOS	INJETOR DE AR φ (pol):	Prof.(m):	
POTÊNCIA (CV)	φ (POL)	PROF. INSTALAÇÃO (M)	MOTOR ☐ ELÉTRICO ☐ DIESEL	MARCA	POTÊNCIA

OPERAÇÃO / EXTRAÇÃO

h /d	d / mês	mês / ano	m3 / h	m3 / dia	m3 / ano

11 - MEDIDAS EFETUADAS

DURANTE O CADASTRAMENTO

DATA	NE (m)	Tempo Parada	ND (m)	Tempo Funcion.	Q (m^3/h)	Tempo Funcion.

REFERÊNCIA DAS MEDIDAS DE NÍVEL D'ÁGUA/VAZÃO

☐ FURO NO TUBO DE BOCA ☐ RESERVATÓRIO
☐ FURO NA TAMPA ☐ BOCA DO POÇO
☐ BOCA SEM TAMPA ☐ TUBO-GUIA

ALT. DO PONTO DE MEDIDA EM REL. À SUP. DO SOLO (m):

ANTERIORES AO CADASTRAMENTO

DATA	NE (m)	ND (m)	Q (m^3/h)

12 - ADEQUAÇÃO DO POÇO PARA ESTUDOS

☐ REDE PIEZOMÉTRICA
☐ ENSAIO DE BOMBEAMENTO. Nº DE PIEZÔMETROS:
☐ COLETA DE AMOSTRA DE ÁGUA
☐ SEM ADEQUAÇÃO

OBS.

13 - EXECUÇÃO DE ENSAIO DE BOMB. E/OU RECUP.

☐ SIM ☐ EXPEDITO
☐ NÃO ☐ LONGA DURAÇÃO (ANEXAR FOLHAS DE DADOS)

ENSAIO EXPEDITO

☐ REBAIXAMENTO PROF. DA BOMBA:
☐ RECUPERAÇÃO

Tempo (min)	ND (m)	Q (m^3/h)	Tempo (min)	ND (m)	Q (m^3/h)

RESULTADO DAS INTERPRETAÇÕES

MÉTODO

T (m^2/d)	K (m/d)	S
Q/S (m^3/h/m)	OBS.	

14 - QUALIDADE DA ÁGUA

OBSERVADA DURANTE O CADASTRAMENTO

RESPONSÁVEL

DATA	HORA	AMOSTRA Nº

PARÂMETRO	VALOR	Nº DO APARELHO
TEMP. DO AR (°C)		
TEMP. DA ÁGUA (°C)		
pH		
CE A 25 °C (µmho/cm)		

ODOR	TURBIDEZ	AREIA
☐ SIM ☐ NÃO	☐ SIM ☐ NÃO	☐ SIM ☐ NÃO

ANÁLISES ANTERIORES AO CADASTRAMENTO

☐ SIM ☐ NÃO TIPO. ☐ FÍSICO-QUÍMICA ☐ BACTERIOLÓGICA LABOR.: DATA:

OBS.

15 - CROQUIS DE LOCALIZAÇÃO

OBS. :
1. - INDICAR NO CROQUI, SE PRESENTE(S) A(S) FONTE(S) POTENCIALMENTE POLUIDORA(S);
2 - INDICAR DISTÂNCIAS E NORTE GEOGRÁFICO.

16 - PERFIL ESQUEMÁTICO

Prof. (m)	Perfil do Poço	Descrição Litológica	D. Perf.	Revest.

17 - IDENTIFICAÇÃO DO INFORMANTE

NOME	DATA
PROFISSÃO	VISTO

ANEXO D - Plano de Amostragem de água subterrânea e Laudos dos Resultados das análises químicas.

Plano de amostragem - Campanha amostragem de água subterrânea

Projeto: CONDEMAT - Disponilibilidade hídrica na agricultura

Instruções gerais: A coleta das amostras de água subterrânea deverá ser realizada utilizando a torneira do poço, sendo necessário encontrar a vazão em que os parâmetros medidos pela sonda multiparâmetro estejam estabilizados, após 3 leituras seguidas. Os frascos devem ser enchidos até o máximo volume sem que a água vaze do recipiente. As amostras devem ter suas etiquetas identificadas preenchidas da mesma forma que na Cadeia de Custódia (CC) que será entregue ao laboratório junto às amostras. Deverão ser tiradas fotos das amostras coletas, das fichas de amostragem e da CC todos os dias, sendo essas enviadas no grupo de campo do Whatsapp. Lavar a sonda multiparâmetro, bem como outros materiais com água deionizada após toda a coleta e mudança de ponto.

1º dia de amostragem - 05 de dezembro de 2023

Nº UPA (IPT)	Nº Poço (IPT)	Microbacia	Uso do poço	Tipo de poço	Coord UTM (E)	Coord UTM (S)	Prof. (m)	NA (m)	Data coleta (MM/DD/AAAA)	Hora	Qtd frascos	Nome na etiqueca e CC
420	23	4 - Cocuera	Irrigação	Profundo	386968	7393118	100	16,05	12/05/2023	10:35	11	23 02023 12 05
99	125	4 - Cocuera	Irrigação	Profundo	387204	7393820	40,00	Ni	12/05/2023	14:10	11	125 2023 12 05
417	122	4 - Cocuera	Irrigação	Raso	386419	7394215	3,1	0,11	12/05/2023	09:05	11	122 2023 12 05
220	137	6 - Sogo	Irrigação	Profundo	389077	7394079	120	6,97	12/05/2023	12:20	11	137 2023 12 05
219	136	6 - Sogo	Irrigação	Profundo	389213	7393633	132	3,8	12/05/2023	11:35	11	136 2023 12 05
223	140	9 - Escola Japonesa	Irrigação	Profundo	398270	7394593	100	3,5	12/05/2023	15:20	11	140 2023 12 05

2º dia de amostragem - 06 de dezembro de 2023

Nº UPA (IPT)	Nº Poço (IPT)	Microbacia	Uso do poço	Tipo de poço	Coord UTM (E)	Coord UTM (S)	Prof. (m)	NA (m)	Data coleta (MM/DD/AAAA)	Hora	Qtd frascos	Nome na etiqueca e CC
379	56	7 - Estrada do chá	Irrigação	Profundo	382007	7389882	100	2,68	12/06/2023	10:15	11	56-2023-12-06
386	43	7 - Estrada do chá	Irrigação	Profundo	384053	7390518	100	Ni	12/06/2023	11:30	11	43-2023-12-06
398	47	7 - Estrada do chá	Irrigação	Raso	384764	7391640	16,9	13,78	12/06/2023	12:25	11	47-2023-12-06
392	46	7 - Estrada do chá	Irrigação	Profundo	383705	7391928	69,3	9,45	12/06/2023	09:05	11	46-2023-12-06

3º dia de amostragem - 07 de dezembro de 2023

Nº UPA (IPT)	Nº Poço (IPT)	Microbacia	Uso do poço	Tipo de poço	Coord UTM (E)	Coord UTM (S)	Prof. (m)	NA (m)	Data coleta (MM/DD/AAAA)	Hora	Qtd frascos	Nome na etiqueca e CC
15	3	1 - Tani	Irrigação	Profundo	369312	7388112	128,9	31,53	12/07/2023	14:30	11	P3-2023-12-07
27	114	1 - Tani	Irrigação	Raso	367874	7384489	3	0,4	12/07/2023	12:15	11	P114-2023-12-07
24	6	2 - Balainho	Irrigação	Profundo	369175	7382103	200,00	34,81	12/07/2023	11:20	11	P6-2023-12-07
3	7	2 - Balainho	Irrigação	Profundo	369905	7383321	110	Ni	12/07/2023	10:05	11	P7-2023-12-07
1	4 - Duplicata	2 - Balainho	Irrigação	Profundo	370506	7384961	89,7	Ni	12/07/2023	09:10	11	DUP1-2023-12-07
1	4	2 - Balainho	Irrigação	Profundo	370506	7384961	89,7	Ni	12/07/2023	15:55	11	P4-2023-12-07

4º dia de amostragem - 08 de dezembro de 2023

Nº UPA (IPT)	Nº Poço (IPT)	Microbacia	Uso do poço	Tipo de poço	Coord UTM (E)	Coord UTM (S)	Prof. (m)	NA (m)	Data coleta (MM/DD/AAAA)	Hora	Qtd frascos	Nome na etiqueca e CC
359	120	3 - Rio Doce	Irrigação	Raso	372315	7381803	6,15	1,85	12/08/2023	10:05	11	P120 - 2023-12-08
371	17	3 - Rio Doce	Irrigação e Doméstico	Profundo	374896	7381094	38,00	Ni	12/08/2023	11:10	11	P17 - 2023-12-08
373	121 - Branco de campo	3 - Rio Doce	Irrigação	Profundo	375641	7382951	180	7,5	12/08/2023	13:55	11	BC 1 - 2023-12-08
373	121 - Branco de equipamento	3 - Rio Doce	Irrigação	Profundo	375641	7382951	180	7,5	12/08/2023	14:20	11	BE 1 - 2023-12-08
373	121	3 - Rio Doce	Irrigação	Profundo	375641	7382951	180	7,5	12/08/2023	09:00	11	P121 - 2023-12-08
351	19	3 - Rio Doce	Irrigação	Ni	374366	7383970	Ni	Ni	12/08/2023	11:50	11	P19 - 2023-12-08
349	116	3 - Rio Doce	Irrigação	Raso	373821	7384495	4,3	1,8	12/08/2023	12:35	11	P116 - 2023-12-08

5º dia de amostragem - 18 de dezembro de 2023

Nº UPA (IPT)	Nº Poço (IPT)	Microbacia	Uso do poço	Tipo de poço	Coord UTM (E)	Coord UTM (S)	Prof. (m)	NA (m)	Data coleta (MM/DD/AAAA)	Hora	Qtd frascos	Nome na etiqueca e CC
284	160	8 - Sakura	Irrigação	Profundo	392269	7392217	42,00	Ni	12/18/2023	14:00	11	P-160-2023-12-18
292	164	8 - Sakura	Irrigação	Raso	393030	7392238	3,10	1,50	12/18/2023	15:05	11	P-164-2023-12-18
285	161- Branco de campo	8 - Sakura	Irrigação	Profundo	392427	7392026	216	48	12/18/2023	15:55	11	BC-02-2023-12-18
285	161 - Branco de equipamento	8 - Sakura	Irrigação	Profundo	392427	7392026	216	48	12/18/2023	16:20	11	BE-02-2023-12-18
285	161	8 - Sakura	Irrigação	Profundo	392427	7392026	216	48	12/18/2023	11:30	11	P-161-2023-12-18

6º dia de amostragem - 19 de dezembro de 2023

Nº UPA (IPT)	Nº Poço (IPT)	Microbacia	Uso do poço	Tipo de poço	Coord UTM (E)	Coord UTM (S)	Prof. (m)	NA (m)	Data coleta (MM/DD/AAAA)	Hora	Qtd frascos	Nome na etiqueca e CC
278	145	6 - Sogo	Irrigação	Profundo	391274	7391900	130	Ni	12/19/2023	16:00	11	P-145-2023-12-19
204	102	10 - Peroba	Irrigação	Profundo	400758	7394432	100	31	12/19/2023	12:05	11	P-102-2023-12-19
113	105	10 - Peroba	Irrigação	Profundo	402655	7395533	95,00	Ni	12/19/2023	11:20	11	P-105-2023-12-19
101	103	10 - Peroba	Irrigação	Raso	406170	7396339	20	Ni	12/19/2023	10:05	11	P-103-2023-12-19
425	39	8 - Sakura	Irrigação	Profundo	392672	7389220	90,00	5,08	12/19/2023	15:05	11	P-39-2023-12-19
139	89	9 - Escola Japonesa	Irrigação	Profundo	399352	7395049	170	Ni	12/19/2023	09:10	11	P-89-2023-12-19
158	78	9 - Escola Japonesa	Irrigação	Profundo	399096	7395610	59,53	1,59	12/19/2023	13:55	11	P-78-2023-12-19

7º dia de amostragem - 20 de dezembro de 2023

Nº UPA (IPT)	Nº Poço (IPT)	Microbacia	Uso do poço	Tipo de poço	Coord UTM (E)	Coord UTM (S)	Prof. (m)	NA (m)	Data coleta (MM/DD/AAAA)	Hora	Qtd frascos	Nome na etiqueca e CC
149	59	9 - Escola Japonesa	Irrigação	Profundo	400302	7395181	69,57	13,57	12/20/2023	09:10	11	P59-2023-12-20
169	68	9 - Escola Japonesa	Irrigação	Profundo	400512	7396908	100	Ni	12/20/2023	10:50	11	P68-2023-12-20
163	67	9 - Escola Japonesa	Irrigação	Profundo	400037	7396137	119	7,17	12/20/2023	11:30	11	P67-2023-12-20
162	66	9 - Escola Japonesa	Irrigação	Profundo	399859	7396019	150,00	13,51	12/20/2023	10:10	11	P66-2023-12-20
190	88	9 - Escola Japonesa	Irrigação	Profundo	399692	7393799	100	Ni	12/20/2023	12:40	11	P88-2023-12-20

Pontos alternativos para coleta, caso em algum outro poço selecionado não seja possivel por qualquer razão

Nº UPA (IPT)	Nº Poço (IPT)	Microbacia	Uso do poço	Tipo de poço	Coord UTM (E)	Coord UTM (S)	Prof. (m)	NA (m)	Data coleta (MM/DD/AAAA)	Hora	Qtd frascos	Nome na etiqueca e CC
370	118	3 - Rio Doce	Irrigação/Doméstico	Profundo	374788	7381495	30	Ni	Não autorizado	Na	11	Na

Ni: Não informado
Na: Não aplicável

BOLETIM ANALÍTICO 803921/2023-1.0 A

Processo Comercial 14676/2023

DADOS DO SOLICITANTE

Solicitante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Solicitante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

Contratante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Contratante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

DADOS DA AMOSTRA

Projeto:
Identificação da Amostra: 23 02023 12 05
Matriz: Água Subterrânea
Número de Grupo ALS: 117439/2023
Código ALS: 11423725

Data/Hora de Coleta: 05/12/2023 10:35:00
Responsável pela coleta: Cliente
Data Entrada no Lab: 05/12/2023 16:40:00
Data da Elaboração do laudo: 08/01/2024

RESULTADOS ANALÍTICOS

MÉTODOS ACREDITADOS

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-42-8	Boro (B)	< 250	µg/L	5	250	4,0	± 26,6	2400	07/12/23	12/12/23	9811
16887-00-6	Cloreto	1,9	mg/L	1	0,50	0,04	± 0,294	---	---	05/12/23	6676
7440-50-8	Cobre (Cu)	4,5	µg/L	5	2,5	0,1500	± 0,12154	2000	07/12/23	12/12/23	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	2,1	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,2878	---	07/12/23	12/12/23	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	0,0779	mg/L	5	0,0050	0,0015	± 0,00483	---	07/12/23	12/12/23	9811
14797-55-8	Nitrato como N	< 110	µg/L	1	110	20	± 8,80	10000	---	05/12/23	6676
14797-65-0	Nitrito como N	< 0,006	mg/L	1	0,006	0,001	± 0,001	---	---	05/12/23	6676
7440-23-5	Sódio (Na)	12	mg/L	5	0,500	0,005	± 0,5551	---	07/12/23	12/12/23	9811
14808-79-8	Sulfato	2,9	mg/L	1	0,50	0,03	± 0,244	---	---	05/12/23	6676
---	Sólidos Totais Dissolvidos	145	mg/L	-	10	5,0	± 13,1	---	---	07/12/23	8153

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Ensaios NBR ISO/IEC 17025

CRL 0222

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-70-2	Cálcio (Ca)	4,8	mg/L	5	0,500	0,015	± 0,2375	---	07/12/23	12/12/23	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	3,3	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,2590	---	07/12/23	12/12/23	9811
7440-09-7	Potássio (K)	3,5	mg/L	5	0,050	0,015	± 0,1386	---	07/12/23	12/12/23	9811
---	Íon Amônio (NH4)	0,01413	mg/L	1	0,00010	0,00001	± 0,0001413	---	---	05/12/23	11386
7723-14-0	Fósforo (P)	0,165	mg/L	5	0,0075	0,0015	± 0,00703	---	07/12/23	12/12/23	9811
71-52-3	Bicarbonato	27,45	mgHCO3/L	1	3,66	0,73	± 0,431	---	---	05/12/23	8158
---	Carbonato	< 3,60	mgCO3/L	1	3,60	0,72	± 0,057	---	---	05/12/23	8158
---	Cor Aparente	55	uH	1	5,0	2,5	± 2,74	---	---	05/12/23	7922
---	Turbidez	3,79	NTU	1	0,10	-	± 0,00114	---	---	05/12/23	7739
---	Sólidos Suspensos Totais	22	mg/L	-	10	5,0	± 1,32	---	---	07/12/23	8712

MÉTODOS ANALISADOS EM PROVEDOR EXTERNO

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
---	Coliformes Termotolerantes	< 1,80	NMP/ 100 mL	-	1,80	-	---	---	---	06/12/23	26636

REFERÊNCIAS

Ref.	Mét. Preparo	Mét. Referência	Laboratório	Acreditação
9811	Metais (Água): USEPA 3005A - Acid Digestion of Waters for Total Recoverable or Dissolved Metals for Analysis by FLAA or ICP Spectroscopy	USEPA 6020 A	ALS São Paulo	CRL 0222
6676	---	USEPA 9056 A: 2007, 300.1: 1997.	ALS São Paulo	CRL 0222
8153	---	USEPA SW846 160.1: 1971	ALS São Paulo	CRL 0222
11386	---	USEPA 350.3: 1974	ALS São Paulo	CRL 0222
8158	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2320 B / 4500 CO2 D	ALS São Paulo	CRL 0222
26636	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 9221 A, C e E	PROVEDOR EXTERNO	CRL 0353
7922	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2120 C	ALS São Paulo	CRL 0222
7739	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2130 B	ALS São Paulo	CRL 0222
8712	---	USEPA 160.2: 1971 / POP 047 Rev.05	ALS São Paulo	CRL 0222

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CONTROLES DE QUALIDADE

165935/2023 - Branco - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Cor Verdadeira	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922
---	Cor Aparente	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922

165935/2023 - LCS - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Cor Verdadeira	101	%	80 - 120	7922
---	Cor Aparente	101	%	80 - 120	7922

167697/2023 - LCS - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
7440-38-2	Arsênio (As)	102	%	80 - 120	9811
7440-39-3	Bário (Ba)	98	%	80 - 120	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	97	%	80 - 120	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	95	%	80 - 120	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	83	%	80 - 120	9811
7440-09-7	Potássio (K)	116	%	80 - 120	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	117	%	80 - 120	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	111	%	80 - 120	9811
7440-31-5	Estanho (Sn)	96	%	80 - 120	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	86	%	80 - 120	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	100	%	80 - 120	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	99	%	80 - 120	9811
7440-61-1	Urânio (U)	101	%	80 - 120	9811
7440-36-0	Antimônio (Sb)	103	%	80 - 120	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	97	%	80 - 120	9811
7440-02-0	Níquel (Ni)	97	%	80 - 120	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	105	%	80 - 120	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	82	%	80 - 120	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	103	%	80 - 120	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	107	%	80 - 120	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	118	%	80 - 120	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	96	%	80 - 120	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	98	%	80 - 120	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	100	%	80 - 120	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	109	%	80 - 120	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	107	%	80 - 120	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	103	%	80 - 120	9811
7440-69-9	Bismuto (Bi)	109	%	80 - 120	9811
7440-42-8	Boro (B)	95	%	80 - 120	9811
7439-92-1	Chumbo (Pb)	108	%	80 - 120	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	101	%	80 - 120	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	100	%	80 - 120	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	117	%	80 - 120	9811
7429-90-5	Alumínio (Al)	107	%	80 - 120	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	98	%	80 - 120	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	102	%	80 - 120	9811

167697/2023 - Branco - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
7440-39-3	Bário (Ba)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00002	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	< 0,010	mg/L	0,010	0,009	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	< 0,0015	mg/L	0,0015	0,0003	9811
7440-02-0	Níquel (Ni)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0006	9811

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
7440-09-7	Potássio (K)	< 0,010	mg/L	0,010	0,001	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	< 0,10	mg/L	0,10	0,001	9811
7440-69-9	Bismuto (Bi)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0002	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00005	9811
7440-31-5	Estanho (Sn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00002	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7440-36-0	Antimônio (Sb)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00009	9811
7440-42-8	Boro (B)	< 0,050	mg/L	0,050	0,003	9811
7439-92-1	Chumbo (Pb)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-61-1	Urânio (U)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00003	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	< 0,001	mg/L	0,001	0,001	9811
7440-38-2	Arsênio (As)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00015	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	< 0,10	mg/L	0,10	0,005	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	< 0,010	mg/L	0,010	0,008	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	< 0,000010	mg/L	0,000010	0,000009	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0002	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00003	9811
7429-90-5	Alumínio (Al)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	< 0,00040	mg/L	0,00040	0,00002	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811

168605/2023 - Branco - Sólidos Dissolvidos Totais, Fixos e Voláteis

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Totais Dissolvidos	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8153

168605/2023 - LCS - Sólidos Dissolvidos Totais e Fixos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	99,2	%	80 - 120	8153
---	Sólidos Totais Dissolvidos	99,6	%	80 - 120	8153

2465/2024 - Branco - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
14797-55-8	Nitrato como N	< 0,11	mg/L	0,11	0,02	6676
---	Sulfato como S	< 0,17	mg/L	0,17	0,01	6676
14265-44-2	Ortofosfato	< 0,10	mg/L	0,10	0,05	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
14808-79-8	Sulfato	< 0,50	mg/L	0,50	0,03	6676
1554145-4	Bromato	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
14998-27-7	Clorito	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
---	Ortofosfato como P	< 0,03	mg/L	0,03	0,02	6676
7726-95-6	Brometo	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
16887-00-6	Cloreto	< 0,50	mg/L	0,50	0,04	6676
16984-48-8	Fluoreto	< 0,020	mg/L	0,020	0,004	6676
14797-65-0	Nitrito como N	< 0,006	mg/L	0,006	0,001	6676

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Nitrato como NO3	< 0,50	mg/L	0,50	0,10	6676

2465/2024 - LCS - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
7726-95-6	Brometo	105	%	80 - 120	6676
14998-27-7	Clorito	100	%	80 - 120	6676
---	Ortofosfato como P	102	%	80 - 120	6676
1554145-4	Bromato	100	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	120	%	80 - 120	6676
---	Sulfato como S	103	%	80 - 120	6676
16887-00-6	Cloreto	88	%	80 - 120	6676
16984-48-8	Fluoreto	107	%	80 - 120	6676
---	Nitrato como NO3	106	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como N	120	%	80 - 120	6676
14265-44-2	Ortofosfato	102	%	80 - 120	6676
14797-55-8	Nitrato como N	106	%	80 - 120	6676
14808-79-8	Sulfato	103	%	80 - 120	6676

168594/2023 - Branco - Sólidos Suspensos Totais

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8712

170834/2023 - LCS - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Amônia + Amônio	98	%	80 - 120	11386
---	Nitrogênio Amoniacal	98	%	80 - 120	11386
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	98	%	80 - 120	11386

170834/2023 - Branco - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Nitrogênio Amoniacal	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386
---	Amônia + Amônio	---	mg/L	---	---	11386
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386

176107/2023 - LCS - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Alcalinidade Total	103	%	75 - 125	8158
---	Carbonato	103	%	75 - 125	8158

176107/2023 - Branco - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Alcalinidade Total	< 6,00	mgCaCO3/L	6,00	1,20	8158
---	Carbonato	< 3,60	mg/L	3,60	0,720	8158
71-52-3	Bicarbonato	< 3,66	mg/L	3,66	0,730	8158

166841/2023 - Branco - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Turbidez	< 0,10	NTU	0,10	-	7739

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

166841/2023 - LCS - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Turbidez	96	%	80 - 120	7739

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Legislação:

DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI

Interpretação dos Resultados:

De acordo com a DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.
O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.
Não são consideradas as incertezas de medição na declaração de conformidade, à menos que o comparativo possua instruções de sua interpretação e obrigatoriedade.
Método e procedimento de amostragem definidos e executados pelo cliente.Os resultados dos compostos 3 e 4 metilfenol são expressos pela soma dos dois isômeros, pois os mesmos não podem ser separados no método utilizado.
O resultado da soma de PCB's considera os congêneres: PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 153, PCB 138 e PCB 180.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra
L.D. - Limite de Detecção do Método
LCS - Amostra de controle do laboratório
Ref. - Referência
CAS - Chemical Abstracts Service (número com um registro único no banco de dados do CAS)
C.Q. - Controle de Qualidade

Flags:

@H - O limite foi elevado devido à interferência de matriz
@X - Resultado confirmado após redigestão e reanálise
*H - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz
*K - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição
*J - Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)
E - Valor excedeu a curva de calibração

Revisores:
Daniel Yukio Mekaro
Emily Mayumi Kazi Vieira
Gabriel Brito Silva
Igor Luiz Barbosa dos Santos
João Paulo Morais Hilário Ferreira
Monique Belniowski dos Santos

Foto(s) do ponto: Sem Foto

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Ensaios
NBR ISO/IEC
17025
CRL 0222

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO

Impresso em 22 de Janeiro de 2024

Fabiana Imagawa
Country Manager Environmental - Brazil
CRQ IV - 4149190
fabiana.imagawa@alsglobal.com

Wedson Barros Andrade
General Manager Environmental - LATAM
Responsável Técnico
CRQ IV - 04244385
wedson.andrade@alsglobal.com

A ALS assegura aos portadores e interessados a completa autenticidade deste Boletim Analítico N. **803921/2023-1.0**
Este Boletim somente pode ser reproduzido por completo e sem qualquer alteração. Para verificação da autenticidade do mesmo no banco de dados da ALS acesse o site https://onlinedata.alslatam.com/mylims/autentica.php e
no campo indicado insira todos os dados solicitados para o seguinte código único de autenticidade
8961d78c8067d56947274ad7d5cc741c

ALS, assegurando a marca e o prestígio de sua empresa.

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

BOLETIM ANALÍTICO 803920/2023-1.0 A

Processo Comercial 14676/2023

DADOS DO SOLICITANTE

Solicitante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Solicitante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

Contratante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Contratante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

DADOS DA AMOSTRA

Projeto:
Identificação da Amostra: 122 2023 12 05
Matriz: Água Subterrânea
Número de Grupo ALS: 117439/2023
Código ALS: 11423724

Data/Hora de Coleta: 05/12/2023 09:05:00
Responsável pela coleta: Cliente
Data Entrada no Lab: 05/12/2023 16:40:00
Data da Elaboração do laudo: 08/01/2024

RESULTADOS ANALÍTICOS

MÉTODOS ACREDITADOS

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-42-8	Boro (B)	< 250	µg/L	5	250	4,0	± 26,6	2400	07/12/23	12/12/23	9811
16887-00-6	Cloreto	33	mg/L	1	0,50	0,04	± 5,020	---	---	05/12/23	6676
7440-50-8	Cobre (Cu)	3,3	µg/L	5	2,5	0,1500	± 0,088038	2000	07/12/23	12/12/23	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	< 0,050	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,0069	---	07/12/23	12/12/23	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	0,0264	mg/L	5	0,0050	0,0015	± 0,00163	---	07/12/23	12/12/23	9811
14797-55-8	Nitrato como N	6972	µg/L	1	110	20	± 557,78	10000	---	05/12/23	6676
14797-65-0	Nitrito como N	< 0,006	mg/L	1	0,006	0,001	± 0,001	---	---	05/12/23	6676
7440-23-5	Sódio (Na)	14	mg/L	5	0,500	0,005	± 0,6814	---	07/12/23	12/12/23	9811
14808-79-8	Sulfato	29	mg/L	1	0,50	0,03	± 2,427	---	---	05/12/23	6676
---	Sólidos Totais Dissolvidos	174	mg/L	-	10	5,0	± 15,7	---	---	07/12/23	8153

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-70-2	Cálcio (Ca)	17	mg/L	5	0,500	0,015	± 0,8283	---	07/12/23	12/12/23	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	5,8	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,4625	---	07/12/23	12/12/23	9811
7440-09-7	Potássio (K)	7,0	mg/L	5	0,050	0,015	± 0,2736	---	07/12/23	12/12/23	9811
---	Íon Amônio (NH4)	0,01241	mg/L	1	0,00010	0,00001	± 0,0001241	---	---	05/12/23	11386
7723-14-0	Fósforo (P)	0,0088	mg/L	5	0,0075	0,0015	± 0,00038	---	07/12/23	12/12/23	9811
71-52-3	Bicarbonato	< 3,66	mgHCO3/L	1	3,66	0,73	± 0,057	---	---	05/12/23	8158
---	Carbonato	< 3,60	mgCO3/L	1	3,60	0,72	± 0,057	---	---	05/12/23	8158
---	Cor Aparente	11	uH	1	5,0	2,5	± 0,56	---	---	05/12/23	7922
---	Turbidez	0,80	NTU	1	0,10	-	± 0,00024	---	---	05/12/23	7739
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10	mg/L	-	10	5,0	± 0,600	---	---	07/12/23	8712

MÉTODOS ANALISADOS EM PROVEDOR EXTERNO

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
---	Coliformes Termotolerantes	< 1,80	NMP/ 100 mL	-	1,80	-	---	---	---	06/12/23	26636

REFERÊNCIAS

Ref.	Mét. Preparo	Mét. Referência	Laboratório	Acreditação
9811	Metais (Água): USEPA 3005A - Acid Digestion of Waters for Total Recoverable or Dissolved Metals for Analysis by FLAA or ICP Spectroscopy	USEPA 6020 A	ALS São Paulo	CRL 0222
6676	---	USEPA 9056 A: 2007, 300.1: 1997.	ALS São Paulo	CRL 0222
8153	---	USEPA SW846 160.1: 1971	ALS São Paulo	CRL 0222
11386	---	USEPA 350.3: 1974	ALS São Paulo	CRL 0222
8158	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2320 B / 4500 CO2 D	ALS São Paulo	CRL 0222
26636	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 9221 A, C e E	PROVEDOR EXTERNO	CRL 0353
7922	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2120 C	ALS São Paulo	CRL 0222
7739	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2130 B	ALS São Paulo	CRL 0222
8712	---	USEPA 160.2: 1971 / POP 047 Rev.05	ALS São Paulo	CRL 0222

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CONTROLES DE QUALIDADE

165935/2023 - Branco - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Cor Verdadeira	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922
---	Cor Aparente	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922

165935/2023 - LCS - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Cor Verdadeira	101	%	80 - 120	7922
---	Cor Aparente	101	%	80 - 120	7922

167697/2023 - LCS - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
7440-38-2	Arsênio (As)	102	%	80 - 120	9811
7440-39-3	Bário (Ba)	98	%	80 - 120	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	97	%	80 - 120	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	95	%	80 - 120	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	83	%	80 - 120	9811
7440-09-7	Potássio (K)	116	%	80 - 120	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	117	%	80 - 120	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	111	%	80 - 120	9811
7440-31-5	Estanho (Sn)	96	%	80 - 120	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	86	%	80 - 120	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	100	%	80 - 120	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	99	%	80 - 120	9811
7440-61-1	Urânio (U)	101	%	80 - 120	9811
7440-36-0	Antimônio (Sb)	103	%	80 - 120	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	97	%	80 - 120	9811
7440-02-0	Níquel (Ni)	97	%	80 - 120	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	105	%	80 - 120	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	82	%	80 - 120	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	103	%	80 - 120	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	107	%	80 - 120	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	118	%	80 - 120	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	96	%	80 - 120	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	98	%	80 - 120	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	100	%	80 - 120	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	109	%	80 - 120	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	107	%	80 - 120	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	103	%	80 - 120	9811
7440-69-9	Bismuto (Bi)	109	%	80 - 120	9811
7440-42-8	Boro (B)	95	%	80 - 120	9811
7439-92-1	Chumbo (Pb)	108	%	80 - 120	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	101	%	80 - 120	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	100	%	80 - 120	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	117	%	80 - 120	9811
7429-90-5	Alumínio (Al)	107	%	80 - 120	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	98	%	80 - 120	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	102	%	80 - 120	9811

167697/2023 - Branco - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
7440-39-3	Bário (Ba)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00002	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	< 0,010	mg/L	0,010	0,009	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	< 0,0015	mg/L	0,0015	0,0003	9811
7440-02-0	Níquel (Ni)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0006	9811

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
7440-09-7	Potássio (K)	< 0,010	mg/L	0,010	0,001	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	< 0,10	mg/L	0,10	0,001	9811
7440-69-9	Bismuto (Bi)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0002	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00005	9811
7440-31-5	Estanho (Sn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00002	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7440-36-0	Antimônio (Sb)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00009	9811
7440-42-8	Boro (B)	< 0,050	mg/L	0,050	0,003	9811
7439-92-1	Chumbo (Pb)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-61-1	Urânio (U)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00003	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	< 0,001	mg/L	0,001	0,001	9811
7440-38-2	Arsênio (As)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00015	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	< 0,10	mg/L	0,10	0,005	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	< 0,010	mg/L	0,010	0,008	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	< 0,000010	mg/L	0,000010	0,000009	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0002	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00003	9811
7429-90-5	Alumínio (Al)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	< 0,00040	mg/L	0,00040	0,00002	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811

168592/2023 - Branco - Sólidos Suspensos Totais

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Suspensos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8712

168605/2023 - Branco - Sólidos Dissolvidos Totais, Fixos e Voláteis

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Totais Dissolvidos	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8153

168605/2023 - LCS - Sólidos Dissolvidos Totais e Fixos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	99,2	%	80 - 120	8153
---	Sólidos Totais Dissolvidos	99,6	%	80 - 120	8153

2465/2024 - Branco - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
14797-55-8	Nitrato como N	< 0,11	mg/L	0,11	0,02	6676
---	Sulfato como S	< 0,17	mg/L	0,17	0,01	6676
14265-44-2	Ortofosfato	< 0,10	mg/L	0,10	0,05	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
14808-79-8	Sulfato	< 0,50	mg/L	0,50	0,03	6676
1554145-4	Bromato	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
14998-27-7	Clorito	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
---	Ortofosfato como P	< 0,03	mg/L	0,03	0,02	6676
7726-95-6	Brometo	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
16887-00-6	Cloreto	< 0,50	mg/L	0,50	0,04	6676
16984-48-8	Fluoreto	< 0,020	mg/L	0,020	0,004	6676
14797-65-0	Nitrito como N	< 0,006	mg/L	0,006	0,001	6676
---	Nitrato como NO3	< 0,50	mg/L	0,50	0,10	6676

2465/2024 - LCS - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
7726-95-6	Brometo	105	%	80 - 120	6676
14998-27-7	Clorito	100	%	80 - 120	6676
---	Ortofosfato como P	102	%	80 - 120	6676
1554145-4	Bromato	100	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	120	%	80 - 120	6676
---	Sulfato como S	103	%	80 - 120	6676
16887-00-6	Cloreto	88	%	80 - 120	6676
16984-48-8	Fluoreto	107	%	80 - 120	6676
---	Nitrato como NO3	106	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como N	120	%	80 - 120	6676
14265-44-2	Ortofosfato	102	%	80 - 120	6676
14797-55-8	Nitrato como N	106	%	80 - 120	6676
14808-79-8	Sulfato	103	%	80 - 120	6676

170834/2023 - LCS - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Amônia + Amônio	98	%	80 - 120	11386
---	Nitrogênio Amoniacal	98	%	80 - 120	11386
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	98	%	80 - 120	11386

170834/2023 - Branco - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Nitrogênio Amoniacal	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386
---	Amônia + Amônio	---	mg/L	---	---	11386
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386

176107/2023 - LCS - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Alcalinidade Total	103	%	75 - 125	8158
---	Carbonato	103	%	75 - 125	8158

176107/2023 - Branco - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Alcalinidade Total	< 6,00	mgCaCO3/L	6,00	1,20	8158
---	Carbonato	< 3,60	mg/L	3,60	0,720	8158
71-52-3	Bicarbonato	< 3,66	mg/L	3,66	0,730	8158

166841/2023 - Branco - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Turbidez	< 0,10	NTU	0,10	-	7739

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

166841/2023 - LCS - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Turbidez	96	%	80 - 120	7739

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Legislação:

DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI

Interpretação dos Resultados:

De acordo com a DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.
O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.
Não são consideradas as incertezas de medição na declaração de conformidade, à menos que o comparativo possua instruções de sua interpretação e obrigatoriedade.
Método e procedimento de amostragem definidos e executados pelo cliente.Os resultados dos compostos 3 e 4 metilfenol são expressos pela soma dos dois isômeros, pois os mesmos não podem ser separados no método utilizado.
O resultado da soma de PCB's considera os congêneres: PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 153, PCB 138 e PCB 180.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra
L.D. - Limite de Detecção do Método
LCS - Amostra de controle do laboratório
Ref. - Referência
CAS - Chemical Abstracts Service (número com um registro único no banco de dados do CAS)
C.Q. - Controle de Qualidade

Flags:

@H - O limite foi elevado devido à interferência de matriz
@X - Resultado confirmado após redigestão e reanálise
*H - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz
*K - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição
*J - Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)
E - Valor excedeu a curva de calibração

Revisores:
Daniel Yukio Mekaro
Emily Mayumi Kazi Vieira
Gabriel Brito Silva
Igor Luiz Barbosa dos Santos
João Paulo Morais Hilário Ferreira
Monique Belniowski dos Santos

Foto(s) do ponto: Sem Foto

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO

Impresso em 22 de Janeiro de 2024

Fabiana Imagawa
Country Manager Environmental - Brazil
CRQ IV - 4149190
fabiana.imagawa@alsglobal.com

Wedson Barros Andrade
General Manager Environmental - LATAM
Responsável Técnico
CRQ IV - 04244385
wedson.andrade@alsglobal.com

A ALS assegura aos portadores e interessados a completa autenticidade deste Boletim Analítico N. **803920/2023-1.0**
Este Boletim somente pode ser reproduzido por completo e sem qualquer alteração. Para verificação da autenticidade do mesmo no banco de dados da ALS acesse o site https://onlinedata.alslatam.com/mylims/autentica.php e
no campo indicado insira todos os dados solicitados para o seguinte código único de autenticidade
0b18df96566a18bc6f00b079b667e826

ALS, assegurando a marca e o prestígio de sua empresa.

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

BOLETIM ANALÍTICO 803924/2023-1.0 A

Processo Comercial 14676/2023

DADOS DO SOLICITANTE

Solicitante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Solicitante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

Contratante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Contratante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

DADOS DA AMOSTRA

Projeto:
Identificação da Amostra: 125 2023 12 05
Matriz: Água Subterrânea
Número de Grupo ALS: 117439/2023
Código ALS: 11423728

Data/Hora de Coleta: 05/12/2023 14:10:00
Responsável pela coleta: Cliente
Data Entrada no Lab: 05/12/2023 16:40:00
Data da Elaboração do laudo: 28/12/2023

RESULTADOS ANALÍTICOS

MÉTODOS ACREDITADOS

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-42-8	Boro (B)	< 250	µg/L	5	250	4,0	± 26,6	2400	07/12/23	12/12/23	9811
16887-00-6	Cloreto	3,8	mg/L	1	0,50	0,04	± 0,572	---	---	05/12/23	6676
7440-50-8	Cobre (Cu)	10	µg/L	5	2,5	0,1500	± 0,27242	2000	07/12/23	12/12/23	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	< 0,050	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,0069	---	07/12/23	12/12/23	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	< 0,0050	mg/L	5	0,0050	0,0015	± 0,00031	---	07/12/23	12/12/23	9811
14797-55-8	Nitrato como N	167	µg/L	1	110	20	± 13,34	10000	---	05/12/23	6676
14797-65-0	Nitrito como N	0,007	mg/L	1	0,006	0,001	± 0,001	---	---	05/12/23	6676
7440-23-5	Sódio (Na)	2,1	mg/L	5	0,500	0,005	± 0,0984	---	07/12/23	12/12/23	9811
14808-79-8	Sulfato	< 0,50	mg/L	1	0,50	0,03	± 0,033	---	---	05/12/23	6676
---	Sólidos Totais Dissolvidos	91	mg/L	-	10	5,0	± 8,19	---	---	07/12/23	8153

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Ensaios NBR ISO/IEC 17025

CRL 0222

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-70-2	Cálcio (Ca)	0,535	mg/L	5	0,500	0,015	± 0,0265	---	07/12/23	12/12/23	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	0,689	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,0545	---	07/12/23	12/12/23	9811
7440-09-7	Potássio (K)	1,4	mg/L	5	0,050	0,015	± 0,0555	---	07/12/23	12/12/23	9811
---	Íon Amônio (NH4)	0,01294	mg/L	1	0,00010	0,00001	± 0,0001294	---	---	05/12/23	11386
7723-14-0	Fósforo (P)	0,0226	mg/L	5	0,0075	0,0015	± 0,00096	---	07/12/23	12/12/23	9811
71-52-3	Bicarbonato	5,90	mgHCO3/L	1	3,66	0,73	± 0,093	---	---	05/12/23	8158
---	Carbonato	< 3,60	mgCO3/L	1	3,60	0,72	± 0,057	---	---	05/12/23	8158
---	Cor Aparente	< 5,0	uH	1	5,0	2,5	± 0,25	---	---	05/12/23	7922
---	Turbidez	< 0,10	NTU	1	0,10	-	± 0,00003	---	---	05/12/23	7739
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10	mg/L	-	10	5,0	± 0,600	---	---	07/12/23	8712

MÉTODOS ANALISADOS EM PROVEDOR EXTERNO

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
---	Coliformes Termotolerantes	< 1,80	NMP/ 100 mL	-	1,80	-	---	---	---	06/12/23	26636

REFERÊNCIAS

Ref.	Mét. Preparo	Mét. Referência	Laboratório	Acreditação
9811	Metais (Água): USEPA 3005A - Acid Digestion of Waters for Total Recoverable or Dissolved Metals for Analysis by FLAA or ICP Spectroscopy	USEPA 6020 A	ALS São Paulo	CRL 0222
6676	---	USEPA 9056 A: 2007, 300.1: 1997.	ALS São Paulo	CRL 0222
8153	---	USEPA SW846 160.1: 1971	ALS São Paulo	CRL 0222
11386	---	USEPA 350.3: 1974	ALS São Paulo	CRL 0222
8158	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2320 B / 4500 CO2 D	ALS São Paulo	CRL 0222
26636	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 9221 A, C e E	PROVEDOR EXTERNO	CRL 0353
7922	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2120 C	ALS São Paulo	CRL 0222
7739	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2130 B	ALS São Paulo	CRL 0222
8712	---	USEPA 160.2: 1971 / POP 047 Rev.05	ALS São Paulo	CRL 0222

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CONTROLES DE QUALIDADE

165935/2023 - Branco - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Cor Verdadeira	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922
---	Cor Aparente	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922

165935/2023 - LCS - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Cor Verdadeira	101	%	80 - 120	7922
---	Cor Aparente	101	%	80 - 120	7922

167697/2023 - LCS - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
7440-38-2	Arsênio (As)	102	%	80 - 120	9811
7440-39-3	Bário (Ba)	98	%	80 - 120	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	97	%	80 - 120	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	95	%	80 - 120	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	83	%	80 - 120	9811
7440-09-7	Potássio (K)	116	%	80 - 120	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	117	%	80 - 120	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	111	%	80 - 120	9811
7440-31-5	Estanho (Sn)	96	%	80 - 120	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	86	%	80 - 120	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	100	%	80 - 120	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	99	%	80 - 120	9811
7440-61-1	Urânio (U)	101	%	80 - 120	9811
7440-36-0	Antimônio (Sb)	103	%	80 - 120	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	97	%	80 - 120	9811
7440-02-0	Níquel (Ni)	97	%	80 - 120	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	105	%	80 - 120	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	82	%	80 - 120	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	103	%	80 - 120	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	107	%	80 - 120	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	118	%	80 - 120	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	96	%	80 - 120	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	98	%	80 - 120	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	100	%	80 - 120	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	109	%	80 - 120	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	107	%	80 - 120	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	103	%	80 - 120	9811
7440-69-9	Bismuto (Bi)	109	%	80 - 120	9811
7440-42-8	Boro (B)	95	%	80 - 120	9811
7439-92-1	Chumbo (Pb)	108	%	80 - 120	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	101	%	80 - 120	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	100	%	80 - 120	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	117	%	80 - 120	9811
7429-90-5	Alumínio (Al)	107	%	80 - 120	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	98	%	80 - 120	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	102	%	80 - 120	9811

167697/2023 - Branco - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
7440-39-3	Bário (Ba)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00002	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	< 0,010	mg/L	0,010	0,009	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	< 0,0015	mg/L	0,0015	0,0003	9811
7440-02-0	Níquel (Ni)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0006	9811

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
7440-09-7	Potássio (K)	< 0,010	mg/L	0,010	0,001	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	< 0,10	mg/L	0,10	0,001	9811
7440-69-9	Bismuto (Bi)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0002	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00005	9811
7440-31-5	Estanho (Sn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00002	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7440-36-0	Antimônio (Sb)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00009	9811
7440-42-8	Boro (B)	< 0,050	mg/L	0,050	0,003	9811
7439-92-1	Chumbo (Pb)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-61-1	Urânio (U)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00003	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	< 0,001	mg/L	0,001	0,001	9811
7440-38-2	Arsênio (As)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00015	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	< 0,10	mg/L	0,10	0,005	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	< 0,010	mg/L	0,010	0,008	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	< 0,000010	mg/L	0,000010	0,000009	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0002	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00003	9811
7429-90-5	Alumínio (Al)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	< 0,00040	mg/L	0,00040	0,00002	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811

168592/2023 - Branco - Sólidos Suspensos Totais

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Suspensos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8712

168605/2023 - Branco - Sólidos Dissolvidos Totais, Fixos e Voláteis

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Totais Dissolvidos	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8153

168605/2023 - LCS - Sólidos Dissolvidos Totais e Fixos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	99,2	%	80 - 120	8153
---	Sólidos Totais Dissolvidos	99,6	%	80 - 120	8153

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

176074/2023 - LCS - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
16887-00-6	Cloreto	119	%	80 - 120	6676
14998-27-7	Clorito	119	%	80 - 120	6676
14265-44-2	Ortofosfato	100	%	80 - 120	6676
---	Sulfato como S	119	%	80 - 120	6676
14808-79-8	Sulfato	119	%	80 - 120	6676
1554145-4	Bromato	88	%	80 - 120	6676
14797-55-8	Nitrato como N	117	%	80 - 120	6676
---	Ortofosfato como P	100	%	80 - 120	6676
7726-95-6	Brometo	120	%	80 - 120	6676
16984-48-8	Fluoreto	95	%	80 - 120	6676
---	Nitrato como NO3	117	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como N	120	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	120	%	80 - 120	6676

176074/2023 - Branco - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Nitrato como NO3	< 0,50	mg/L	0,50	0,10	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
14808-79-8	Sulfato	< 0,50	mg/L	0,50	0,03	6676
14797-55-8	Nitrato como N	< 0,11	mg/L	0,11	0,02	6676
14797-65-0	Nitrito como N	< 0,006	mg/L	0,006	0,001	6676
1554145-4	Bromato	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
16887-00-6	Cloreto	< 0,50	mg/L	0,50	0,04	6676
---	Ortofosfato como P	< 0,03	mg/L	0,03	0,02	6676
14998-27-7	Clorito	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
14265-44-2	Ortofosfato	< 0,10	mg/L	0,10	0,05	6676
---	Sulfato como S	< 0,17	mg/L	0,17	0,01	6676
7726-95-6	Brometo	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
16984-48-8	Fluoreto	< 0,020	mg/L	0,020	0,004	6676

170834/2023 - LCS - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Amônia + Amônio	98	%	80 - 120	11386
---	Nitrogênio Amoniacal	98	%	80 - 120	11386
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	98	%	80 - 120	11386

170834/2023 - Branco - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Nitrogênio Amoniacal	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386
---	Amônia + Amônio	---	mg/L	---	---	11386
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386

176107/2023 - LCS - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Alcalinidade Total	103	%	75 - 125	8158
---	Carbonato	103	%	75 - 125	8158

176107/2023 - Branco - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Alcalinidade Total	< 6,00	mgCaCO3/L	6,00	1,20	8158
---	Carbonato	< 3,60	mg/L	3,60	0,720	8158
71-52-3	Bicarbonato	< 3,66	mg/L	3,66	0,730	8158

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

166841/2023 - Branco - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Turbidez	< 0,10	NTU	0,10	-	7739

166841/2023 - LCS - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Turbidez	96	%	80 - 120	7739

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Legislação:

DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI

Interpretação dos Resultados:

De acordo com a DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Desvios, Não Conformidades e Observações:

Devido à indisponibilidade das informações de pH e temperatura, o cálculo da concentração foi feito utilizando valor de pH = 7 e temperatura 25ºC.

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.
O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.
Não são consideradas as incertezas de medição na declaração de conformidade, à menos que o comparativo possua instruções de sua interpretação e obrigatoriedade.
Método e procedimento de amostragem definidos e executados pelo cliente.Os resultados dos compostos 3 e 4 metilfenol são expressos pela soma dos dois isômeros, pois os mesmos não podem ser separados no método utilizado.
O resultado da soma de PCB's considera os congêneres: PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 153, PCB 138 e PCB 180.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra
L.D. - Limite de Detecção do Método
LCS - Amostra de controle do laboratório
Ref. - Referência
CAS - Chemical Abstracts Service (número com um registro único no banco de dados do CAS)
C.Q. - Controle de Qualidade

Flags:

@H - O limite foi elevado devido à interferência de matriz
@X - Resultado confirmado após redigestão e reanálise
*H - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz
*K - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição
*J - Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)
E - Valor excedeu a curva de calibração

Revisores:
Emily Mayumi Kazi Vieira
Igor Luiz Barbosa dos Santos
João Paulo Morais Hilário Ferreira
Lucia Antunes Nascimento
Monique Belniowski dos Santos

Foto(s) do ponto: Sem Foto

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO

Impresso em 22 de Janeiro de 2024

Fabiana Imagawa
Country Manager Environmental - Brazil
CRQ IV - 4149190
fabiana.imagawa@alsglobal.com

Wedson Barros Andrade
General Manager Environmental - LATAM
Responsável Técnico
CRQ IV - 04244385
wedson.andrade@alsglobal.com

A ALS assegura aos portadores e interessados a completa autenticidade deste Boletim Analítico N. **803924/2023-1.0**
Este Boletim somente pode ser reproduzido por completo e sem qualquer alteração. Para verificação da autenticidade do mesmo no banco de dados da ALS acesse o site https://onlinedata.alslatam.com/mylims/autentica.php e
no campo indicado insira todos os dados solicitados para o seguinte código único de autenticidade
06546d3873b111be79ac580ed34d0d94

ALS, assegurando a marca e o prestígio de sua empresa.

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

BOLETIM ANALÍTICO 803922/2023-1.0 A

Processo Comercial 14676/2023

DADOS DO SOLICITANTE

Solicitante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Solicitante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

Contratante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Contratante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

DADOS DA AMOSTRA

Projeto:
Identificação da Amostra: 136 2023 12 05
Matriz: Água Subterrânea
Número de Grupo ALS: 117439/2023
Código ALS: 11423726

Data/Hora de Coleta: 05/12/2023 11:35:00
Responsável pela coleta: Cliente
Data Entrada no Lab: 05/12/2023 16:40:00
Data da Elaboração do laudo: 08/01/2024

RESULTADOS ANALÍTICOS

MÉTODOS ACREDITADOS

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-42-8	Boro (B)	< 250	µg/L	5	250	4,0	± 26,6	2400	07/12/23	12/12/23	9811
16887-00-6	Cloreto	0,77	mg/L	1	0,50	0,04	± 0,116	---	---	05/12/23	6676
7440-50-8	Cobre (Cu)	3,3	µg/L	5	2,5	0,1500	± 0,087368	2000	07/12/23	12/12/23	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	0,572	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,0786	---	07/12/23	12/12/23	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	0,148	mg/L	5	0,0050	0,0015	± 0,00917	---	07/12/23	12/12/23	9811
14797-55-8	Nitrato como N	< 110	µg/L	1	110	20	± 8,80	10000	---	05/12/23	6676
14797-65-0	Nitrito como N	< 0,006	mg/L	1	0,006	0,001	± 0,001	---	---	05/12/23	6676
7440-23-5	Sódio (Na)	9,2	mg/L	5	0,500	0,005	± 0,4339	---	07/12/23	12/12/23	9811
14808-79-8	Sulfato	0,52	mg/L	1	0,50	0,03	± 0,044	---	---	05/12/23	6676
---	Sólidos Totais Dissolvidos	< 10	mg/L	-	10	5,0	± 0,900	---	---	07/12/23	8153

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-70-2	Cálcio (Ca)	12	mg/L	5	0,500	0,015	± 0,5930	---	07/12/23	12/12/23	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	2,1	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,1658	---	07/12/23	12/12/23	9811
7440-09-7	Potássio (K)	3,5	mg/L	5	0,050	0,015	± 0,1365	---	07/12/23	12/12/23	9811
---	Íon Amônio (NH4)	0,02297	mg/L	1	0,00010	0,00001	± 0,0002297	---	---	05/12/23	11386
7723-14-0	Fósforo (P)	0,264	mg/L	5	0,0075	0,0015	± 0,01129	---	07/12/23	12/12/23	9811
71-52-3	Bicarbonato	33,45	mgHCO3/L	1	3,66	0,73	± 0,525	---	---	05/12/23	8158
---	Carbonato	< 3,60	mgCO3/L	1	3,60	0,72	± 0,057	---	---	05/12/23	8158
---	Cor Aparente	19	uH	1	5,0	2,5	± 0,95	---	---	05/12/23	7922
---	Turbidez	2,65	NTU	1	0,10	-	± 0,00080	---	---	05/12/23	7739
---	Sólidos Suspensos Totais	109	mg/L	-	10	5,0	± 6,54	---	---	05/12/23	8712

MÉTODOS ANALISADOS EM PROVEDOR EXTERNO

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
---	Coliformes Termotolerantes	< 1,80	NMP/ 100 mL	-	1,80	-	---	---	---	06/12/23	26636

REFERÊNCIAS

Ref.	Mét. Preparo	Mét. Referência	Laboratório	Acreditação
9811	Metais (Água): USEPA 3005A - Acid Digestion of Waters for Total Recoverable or Dissolved Metals for Analysis by FLAA or ICP Spectroscopy	USEPA 6020 A	ALS São Paulo	CRL 0222
6676	---	USEPA 9056 A: 2007, 300.1: 1997.	ALS São Paulo	CRL 0222
8153	---	USEPA SW846 160.1: 1971	ALS São Paulo	CRL 0222
11386	---	USEPA 350.3: 1974	ALS São Paulo	CRL 0222
8158	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2320 B / 4500 CO2 D	ALS São Paulo	CRL 0222
26636	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 9221 A, C e E	PROVEDOR EXTERNO	CRL 0353
7922	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2120 C	ALS São Paulo	CRL 0222
7739	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2130 B	ALS São Paulo	CRL 0222
8712	---	USEPA 160.2: 1971 / POP 047 Rev.05	ALS São Paulo	CRL 0222

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CONTROLES DE QUALIDADE

165935/2023 - Branco - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Cor Verdadeira	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922
---	Cor Aparente	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922

165935/2023 - LCS - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Cor Verdadeira	101	%	80 - 120	7922
---	Cor Aparente	101	%	80 - 120	7922

167697/2023 - LCS - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
7440-38-2	Arsênio (As)	102	%	80 - 120	9811
7440-39-3	Bário (Ba)	98	%	80 - 120	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	97	%	80 - 120	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	95	%	80 - 120	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	83	%	80 - 120	9811
7440-09-7	Potássio (K)	116	%	80 - 120	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	117	%	80 - 120	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	111	%	80 - 120	9811
7440-31-5	Estanho (Sn)	96	%	80 - 120	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	86	%	80 - 120	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	100	%	80 - 120	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	99	%	80 - 120	9811
7440-61-1	Urânio (U)	101	%	80 - 120	9811
7440-36-0	Antimônio (Sb)	103	%	80 - 120	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	97	%	80 - 120	9811
7440-02-0	Níquel (Ni)	97	%	80 - 120	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	105	%	80 - 120	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	82	%	80 - 120	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	103	%	80 - 120	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	107	%	80 - 120	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	118	%	80 - 120	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	96	%	80 - 120	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	98	%	80 - 120	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	100	%	80 - 120	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	109	%	80 - 120	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	107	%	80 - 120	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	103	%	80 - 120	9811
7440-69-9	Bismuto (Bi)	109	%	80 - 120	9811
7440-42-8	Boro (B)	95	%	80 - 120	9811
7439-92-1	Chumbo (Pb)	108	%	80 - 120	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	101	%	80 - 120	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	100	%	80 - 120	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	117	%	80 - 120	9811
7429-90-5	Alumínio (Al)	107	%	80 - 120	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	98	%	80 - 120	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	102	%	80 - 120	9811

167697/2023 - Branco - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
7440-39-3	Bário (Ba)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00002	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	< 0,010	mg/L	0,010	0,009	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	< 0,0015	mg/L	0,0015	0,0003	9811
7440-02-0	Níquel (Ni)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0006	9811

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
7440-09-7	Potássio (K)	< 0,010	mg/L	0,010	0,001	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	< 0,10	mg/L	0,10	0,001	9811
7440-69-9	Bismuto (Bi)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0002	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00005	9811
7440-31-5	Estanho (Sn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00002	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7440-36-0	Antimônio (Sb)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00009	9811
7440-42-8	Boro (B)	< 0,050	mg/L	0,050	0,003	9811
7439-92-1	Chumbo (Pb)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-61-1	Urânio (U)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00003	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	< 0,001	mg/L	0,001	0,001	9811
7440-38-2	Arsênio (As)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00015	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	< 0,10	mg/L	0,10	0,005	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	< 0,010	mg/L	0,010	0,008	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	< 0,000010	mg/L	0,000010	0,000009	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0002	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00003	9811
7429-90-5	Alumínio (Al)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	< 0,00040	mg/L	0,00040	0,00002	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811

168592/2023 - Branco - Sólidos Suspensos Totais

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Suspensos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8712

168605/2023 - Branco - Sólidos Dissolvidos Totais, Fixos e Voláteis

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Totais Dissolvidos	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8153

168605/2023 - LCS - Sólidos Dissolvidos Totais e Fixos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	99,2	%	80 - 120	8153
---	Sólidos Totais Dissolvidos	99,6	%	80 - 120	8153

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

2344/2024 - LCS - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
1554145-4	Bromato	100	%	80 - 120	6676
14998-27-7	Clorito	100	%	80 - 120	6676
---	Sulfato como S	117	%	80 - 120	6676
7726-95-6	Brometo	88	%	80 - 120	6676
14265-44-2	Ortofosfato	80	%	80 - 120	6676
16887-00-6	Cloreto	105	%	80 - 120	6676
---	Ortofosfato como P	80	%	80 - 120	6676
16984-48-8	Fluoreto	81	%	80 - 120	6676
14797-55-8	Nitrato como N	92	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	97	%	80 - 120	6676
---	Nitrato como NO3	92	%	80 - 120	6676
14808-79-8	Sulfato	117	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como N	97	%	80 - 120	6676

2344/2024 - Branco - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
16887-00-6	Cloreto	< 0,50	mg/L	0,50	0,04	6676
---	Nitrato como NO3	< 0,50	mg/L	0,50	0,10	6676
14797-65-0	Nitrito como N	< 0,006	mg/L	0,006	0,001	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
14808-79-8	Sulfato	< 0,50	mg/L	0,50	0,03	6676
1554145-4	Bromato	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
7726-95-6	Brometo	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
16984-48-8	Fluoreto	< 0,020	mg/L	0,020	0,004	6676
14265-44-2	Ortofosfato	< 0,10	mg/L	0,10	0,05	6676
---	Ortofosfato como P	< 0,03	mg/L	0,03	0,02	6676
14998-27-7	Clorito	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
14797-55-8	Nitrato como N	< 0,11	mg/L	0,11	0,02	6676
---	Sulfato como S	< 0,17	mg/L	0,17	0,01	6676

170834/2023 - LCS - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Amônia + Amônio	98	%	80 - 120	11386
---	Nitrogênio Amoniacal	98	%	80 - 120	11386
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	98	%	80 - 120	11386

170834/2023 - Branco - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Nitrogênio Amoniacal	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386
---	Amônia + Amônio	---	mg/L	---	---	11386
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386

176107/2023 - LCS - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Alcalinidade Total	103	%	75 - 125	8158
---	Carbonato	103	%	75 - 125	8158

176107/2023 - Branco - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Alcalinidade Total	< 6,00	mgCaCO3/L	6,00	1,20	8158
---	Carbonato	< 3,60	mg/L	3,60	0,720	8158
71-52-3	Bicarbonato	< 3,66	mg/L	3,66	0,730	8158

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

166841/2023 - Branco - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Turbidez	< 0,10	NTU	0,10	-	7739

166841/2023 - LCS - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Turbidez	96	%	80 - 120	7739

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Legislação:

DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI

Interpretação dos Resultados:

De acordo com a DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.
O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.
Não são consideradas as incertezas de medição na declaração de conformidade, à menos que o comparativo possua instruções de sua interpretação e obrigatoriedade.
Método e procedimento de amostragem definidos e executados pelo cliente.Os resultados dos compostos 3 e 4 metilfenol são expressos pela soma dos dois isômeros, pois os mesmos não podem ser separados no método utilizado.
O resultado da soma de PCB's considera os congêneres: PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 153, PCB 138 e PCB 180.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra
L.D. - Limite de Detecção do Método
LCS - Amostra de controle do laboratório
Ref. - Referência
CAS - Chemical Abstracts Service (número com um registro único no banco de dados do CAS)
C.Q. - Controle de Qualidade

Flags:

@H - O limite foi elevado devido à interferência de matriz
@X - Resultado confirmado após redigestão e reanálise
*H - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz
*K - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição
*J - Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)
E - Valor excedeu a curva de calibração

Revisores:
Daniel Yukio Mekaro
Emily Mayumi Kazi Vieira
Gabriel Brito Silva
Igor Luiz Barbosa dos Santos
João Paulo Morais Hilário Ferreira
Monique Belniowski dos Santos

Foto(s) do ponto: Sem Foto

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Ensaios
NBR ISO/IEC
17025
CRL 0222

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO

Impresso em 22 de Janeiro de 2024

Fabiana Imagawa
Country Manager Environmental - Brazil
CRQ IV - 4149190
fabiana.imagawa@alsglobal.com

Wedson Barros Andrade
General Manager Environmental - LATAM
Responsável Técnico
CRQ IV - 04244385
wedson.andrade@alsglobal.com

A ALS assegura aos portadores e interessados a completa autenticidade deste Boletim Analítico N. **803922/2023-1.0**
Este Boletim somente pode ser reproduzido por completo e sem qualquer alteração. Para verificação da autenticidade do mesmo no banco de dados da ALS acesse o site https://onlinedata.alslatam.com/mylims/autentica.php e
no campo indicado insira todos os dados solicitados para o seguinte código único de autenticidade
5c308be072c6ce383558a6686cbdb172

ALS, assegurando a marca e o prestígio de sua empresa.

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

BOLETIM ANALÍTICO 803923/2023-1.0 A

Processo Comercial 14676/2023

DADOS DO SOLICITANTE

Solicitante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Solicitante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

Contratante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Contratante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

DADOS DA AMOSTRA

Projeto:
Identificação da Amostra: 137 2023 12 05
Matriz: Água Subterrânea
Número de Grupo ALS: 117439/2023
Código ALS: 11423727

Data/Hora de Coleta: 05/12/2023 12:20:00
Responsável pela coleta: Cliente
Data Entrada no Lab: 05/12/2023 16:40:00
Data da Elaboração do laudo: 08/01/2024

RESULTADOS ANALÍTICOS

MÉTODOS ACREDITADOS

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-42-8	Boro (B)	< 250	µg/L	5	250	4,0	± 26,6	2400	07/12/23	12/12/23	9811
16887-00-6	Cloreto	16	mg/L	1	0,50	0,04	± 2,500	---	---	05/12/23	6676
7440-50-8	Cobre (Cu)	5,2	µg/L	5	2,5	0,1500	± 0,13856	2000	07/12/23	12/12/23	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	13	mg/L	5	0,050	0,010	± 1,75	---	07/12/23	12/12/23	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	0,186	mg/L	5	0,0050	0,0015	± 0,01155	---	07/12/23	12/12/23	9811
14797-55-8	Nitrato como N	< 110	µg/L	1	110	20	± 8,80	10000	---	05/12/23	6676
14797-65-0	Nitrito como N	< 0,006	mg/L	1	0,006	0,001	± 0,001	---	---	05/12/23	6676
7440-23-5	Sódio (Na)	12	mg/L	5	0,500	0,005	± 0,5837	---	07/12/23	12/12/23	9811
14808-79-8	Sulfato	53	mg/L	1	0,50	0,03	± 4,461	---	---	05/12/23	6676
---	Sólidos Totais Dissolvidos	164	mg/L	-	10	5,0	± 14,8	---	---	07/12/23	8153

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Ensaios NBR ISO/IEC 17025

CRL 0222

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-70-2	Cálcio (Ca)	23	mg/L	5	0,500	0,015	± 1,13	---	07/12/23	12/12/23	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	6,2	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,4936	---	07/12/23	12/12/23	9811
7440-09-7	Potássio (K)	6,4	mg/L	5	0,050	0,015	± 0,2504	---	07/12/23	12/12/23	9811
---	Íon Amônio (NH4)	0,01518	mg/L	1	0,00010	0,00001	± 0,0001518	---	---	05/12/23	11386
7723-14-0	Fósforo (P)	0,158	mg/L	5	0,0075	0,0015	± 0,00675	---	07/12/23	12/12/23	9811
71-52-3	Bicarbonato	24,30	mgHCO3/L	1	3,66	0,73	± 0,381	---	---	05/12/23	8158
---	Carbonato	< 3,60	mgCO3/L	1	3,60	0,72	± 0,057	---	---	05/12/23	8158
---	Cor Aparente	259	uH	1	5,0	2,5	± 12,9	---	---	05/12/23	7922
---	Turbidez	32,00	NTU	1	0,10	-	± 0,00960	---	---	05/12/23	7739
---	Sólidos Suspensos Totais	56	mg/L	-	10	5,0	± 3,36	---	---	07/12/23	8712

MÉTODOS ANALISADOS EM PROVEDOR EXTERNO

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
---	Coliformes Termotolerantes	< 1,80	NMP/ 100 mL	-	1,80	-	---	---	---	06/12/23	26636

REFERÊNCIAS

Ref.	Mét. Preparo	Mét. Referência	Laboratório	Acreditação
9811	Metais (Água): USEPA 3005A - Acid Digestion of Waters for Total Recoverable or Dissolved Metals for Analysis by FLAA or ICP Spectroscopy	USEPA 6020 A	ALS São Paulo	CRL 0222
6676	---	USEPA 9056 A: 2007, 300.1: 1997.	ALS São Paulo	CRL 0222
8153	---	USEPA SW846 160.1: 1971	ALS São Paulo	CRL 0222
11386	---	USEPA 350.3: 1974	ALS São Paulo	CRL 0222
8158	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2320 B / 4500 CO2 D	ALS São Paulo	CRL 0222
26636	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 9221 A, C e E	PROVEDOR EXTERNO	CRL 0353
7922	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2120 C	ALS São Paulo	CRL 0222
7739	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2130 B	ALS São Paulo	CRL 0222
8712	---	USEPA 160.2: 1971 / POP 047 Rev.05	ALS São Paulo	CRL 0222

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CONTROLES DE QUALIDADE

165935/2023 - Branco - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Cor Verdadeira	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922
---	Cor Aparente	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922

165935/2023 - LCS - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Cor Verdadeira	101	%	80 - 120	7922
---	Cor Aparente	101	%	80 - 120	7922

167697/2023 - LCS - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
7440-38-2	Arsênio (As)	102	%	80 - 120	9811
7440-39-3	Bário (Ba)	98	%	80 - 120	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	97	%	80 - 120	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	95	%	80 - 120	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	83	%	80 - 120	9811
7440-09-7	Potássio (K)	116	%	80 - 120	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	117	%	80 - 120	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	111	%	80 - 120	9811
7440-31-5	Estanho (Sn)	96	%	80 - 120	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	86	%	80 - 120	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	100	%	80 - 120	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	99	%	80 - 120	9811
7440-61-1	Urânio (U)	101	%	80 - 120	9811
7440-36-0	Antimônio (Sb)	103	%	80 - 120	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	97	%	80 - 120	9811
7440-02-0	Níquel (Ni)	97	%	80 - 120	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	105	%	80 - 120	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	82	%	80 - 120	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	103	%	80 - 120	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	107	%	80 - 120	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	118	%	80 - 120	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	96	%	80 - 120	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	98	%	80 - 120	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	100	%	80 - 120	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	109	%	80 - 120	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	107	%	80 - 120	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	103	%	80 - 120	9811
7440-69-9	Bismuto (Bi)	109	%	80 - 120	9811
7440-42-8	Boro (B)	95	%	80 - 120	9811
7439-92-1	Chumbo (Pb)	108	%	80 - 120	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	101	%	80 - 120	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	100	%	80 - 120	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	117	%	80 - 120	9811
7429-90-5	Alumínio (Al)	107	%	80 - 120	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	98	%	80 - 120	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	102	%	80 - 120	9811

167697/2023 - Branco - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
7440-39-3	Bário (Ba)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00002	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	< 0,010	mg/L	0,010	0,009	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	< 0,0015	mg/L	0,0015	0,0003	9811
7440-02-0	Níquel (Ni)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0006	9811

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
7440-09-7	Potássio (K)	< 0,010	mg/L	0,010	0,001	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	< 0,10	mg/L	0,10	0,001	9811
7440-69-9	Bismuto (Bi)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0002	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00005	9811
7440-31-5	Estanho (Sn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00002	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7440-36-0	Antimônio (Sb)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00009	9811
7440-42-8	Boro (B)	< 0,050	mg/L	0,050	0,003	9811
7439-92-1	Chumbo (Pb)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-61-1	Urânio (U)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00003	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	< 0,001	mg/L	0,001	0,001	9811
7440-38-2	Arsênio (As)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00015	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	< 0,10	mg/L	0,10	0,005	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	< 0,010	mg/L	0,010	0,008	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	< 0,000010	mg/L	0,000010	0,000009	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0002	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00003	9811
7429-90-5	Alumínio (Al)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	< 0,00040	mg/L	0,00040	0,00002	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811

168605/2023 - Branco - Sólidos Dissolvidos Totais, Fixos e Voláteis

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Totais Dissolvidos	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8153

168605/2023 - LCS - Sólidos Dissolvidos Totais e Fixos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	99,2	%	80 - 120	8153
---	Sólidos Totais Dissolvidos	99,6	%	80 - 120	8153

2393/2024 - LCS - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
16984-48-8	Fluoreto	107	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como N	120	%	80 - 120	6676
1554145-4	Bromato	100	%	80 - 120	6676
---	Ortofosfato como P	102	%	80 - 120	6676
14808-79-8	Sulfato	103	%	80 - 120	6676
14265-44-2	Ortofosfato	102	%	80 - 120	6676
7726-95-6	Brometo	105	%	80 - 120	6676
16887-00-6	Cloreto	88	%	80 - 120	6676
---	Nitrato como NO3	106	%	80 - 120	6676
14797-55-8	Nitrato como N	106	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	120	%	80 - 120	6676
14998-27-7	Clorito	100	%	80 - 120	6676

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Sulfato como S	103	%	80 - 120	6676

2393/2024 - Branco - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
1554145-4	Bromato	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
---	Nitrato como NO3	< 0,50	mg/L	0,50	0,10	6676
---	Ortofosfato como P	< 0,03	mg/L	0,03	0,02	6676
16887-00-6	Cloreto	< 0,50	mg/L	0,50	0,04	6676
14797-65-0	Nitrito como N	< 0,006	mg/L	0,006	0,001	6676
16984-48-8	Fluoreto	< 0,020	mg/L	0,020	0,004	6676
14265-44-2	Ortofosfato	< 0,10	mg/L	0,10	0,05	6676
14808-79-8	Sulfato	< 0,50	mg/L	0,50	0,03	6676
7726-95-6	Brometo	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
14998-27-7	Clorito	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
14797-55-8	Nitrato como N	< 0,11	mg/L	0,11	0,02	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
---	Sulfato como S	< 0,17	mg/L	0,17	0,01	6676

168594/2023 - Branco - Sólidos Suspensos Totais

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8712

170834/2023 - LCS - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Amônia + Amônio	98	%	80 - 120	11386
---	Nitrogênio Amoniacal	98	%	80 - 120	11386
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	98	%	80 - 120	11386

170834/2023 - Branco - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Nitrogênio Amoniacal	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386
---	Amônia + Amônio	---	mg/L	---	---	11386
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386

176107/2023 - LCS - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Alcalinidade Total	103	%	75 - 125	8158
---	Carbonato	103	%	75 - 125	8158

176107/2023 - Branco - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Alcalinidade Total	< 6,00	mgCaCO3/L	6,00	1,20	8158
---	Carbonato	< 3,60	mg/L	3,60	0,720	8158
71-52-3	Bicarbonato	< 3,66	mg/L	3,66	0,730	8158

166841/2023 - Branco - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Turbidez	< 0,10	NTU	0,10	-	7739

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

166841/2023 - LCS - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Turbidez	96	%	80 - 120	7739

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Legislação:

DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI

Interpretação dos Resultados:

De acordo com a DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.
O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.
Não são consideradas as incertezas de medição na declaração de conformidade, à menos que o comparativo possua instruções de sua interpretação e obrigatoriedade.
Método e procedimento de amostragem definidos e executados pelo cliente.Os resultados dos compostos 3 e 4 metilfenol são expressos pela soma dos dois isômeros, pois os mesmos não podem ser separados no método utilizado.
O resultado da soma de PCB's considera os congêneres: PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 153, PCB 138 e PCB 180.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra
L.D. - Limite de Detecção do Método
LCS - Amostra de controle do laboratório
Ref. - Referência
CAS - Chemical Abstracts Service (número com um registro único no banco de dados do CAS)
C.Q. - Controle de Qualidade

Flags:

@H - O limite foi elevado devido à interferência de matriz
@X - Resultado confirmado após redigestão e reanálise
*H - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz
*K - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição
*J - Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)
E - Valor excedeu a curva de calibração

Revisores:
Daniel Yukio Mekaro
Emily Mayumi Kazi Vieira
Gabriel Brito Silva
Igor Luiz Barbosa dos Santos
João Paulo Morais Hilário Ferreira
Monique Belniowski dos Santos

Foto(s) do ponto: Sem Foto

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO

Impresso em 22 de Janeiro de 2024

Fabiana Imagawa
Country Manager Environmental - Brazil
CRQ IV - 4149190
fabiana.imagawa@alsglobal.com

Wedson Barros Andrade
General Manager Environmental - LATAM
Responsável Técnico
CRQ IV - 04244385
wedson.andrade@alsglobal.com

A ALS assegura aos portadores e interessados a completa autenticidade deste Boletim Analítico N. **803923/2023-1.0**
Este Boletim somente pode ser reproduzido por completo e sem qualquer alteração. Para verificação da autenticidade do mesmo no banco de dados da ALS acesse o site https://onlinedata.alslatam.com/mylims/autentica.php e
no campo indicado insira todos os dados solicitados para o seguinte código único de autenticidade
2a36161830afd052c1e1e7d50dd6dff9

ALS, assegurando a marca e o prestígio de sua empresa.

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

BOLETIM ANALÍTICO 803925/2023-1.0 A

Processo Comercial 14676/2023

DADOS DO SOLICITANTE

Solicitante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Solicitante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

Contratante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Contratante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

DADOS DA AMOSTRA

Projeto:
Identificação da Amostra: 140 2023 12 05
Matriz: Água Subterrânea
Número de Grupo ALS: 117439/2023
Código ALS: 11423729

Data/Hora de Coleta: 05/12/2023 15:20:00
Responsável pela coleta: Cliente
Data Entrada no Lab: 05/12/2023 16:40:00
Data da Elaboração do laudo: 15/01/2024

RESULTADOS ANALÍTICOS

MÉTODOS ACREDITADOS

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-42-8	Boro (B)	< 250	µg/L	5	250	4,0	± 26,6	2400	07/12/23	12/12/23	9811
16887-00-6	Cloreto	1,2	mg/L	1	0,50	0,04	± 0,183	---	---	05/12/23	6676
7440-50-8	Cobre (Cu)	3,4	µg/L	5	2,5	0,1500	± 0,092058	2000	07/12/23	12/12/23	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	3,7	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,5024	---	07/12/23	12/12/23	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	0,133	mg/L	5	0,0050	0,0015	± 0,00822	---	07/12/23	12/12/23	9811
14797-55-8	Nitrato como N	< 110	µg/L	1	110	20	± 8,80	10000	---	05/12/23	6676
14797-65-0	Nitrito como N	< 0,006	mg/L	1	0,006	0,001	± 0,001	---	---	05/12/23	6676
7440-23-5	Sódio (Na)	9,7	mg/L	5	0,500	0,005	± 0,4570	---	07/12/23	12/12/23	9811
14808-79-8	Sulfato	3,4	mg/L	1	0,50	0,03	± 0,289	---	---	05/12/23	6676
---	Sólidos Totais Dissolvidos	109	mg/L	-	10	5,0	± 9,81	---	---	07/12/23	8153

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-70-2	Cálcio (Ca)	4,9	mg/L	5	0,500	0,015	± 0,2445	---	07/12/23	12/12/23	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	2,1	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,1691	---	07/12/23	12/12/23	9811
7440-09-7	Potássio (K)	4,5	mg/L	5	0,050	0,015	± 0,1778	---	07/12/23	12/12/23	9811
---	Íon Amônio (NH4)	0,01550	mg/L	1	0,00010	0,00001	± 0,0001550	---	---	05/12/23	11386
7723-14-0	Fósforo (P)	0,270	mg/L	5	0,0075	0,0015	± 0,01154	---	07/12/23	12/12/23	9811
71-52-3	Bicarbonato	25,93	mgHCO3/L	1	3,66	0,73	± 0,407	---	---	05/12/23	8158
---	Carbonato	< 3,60	mgCO3/L	1	3,60	0,72	± 0,057	---	---	05/12/23	8158
---	Cor Aparente	< 5,0	uH	1	5,0	2,5	± 0,25	---	---	05/12/23	7922
---	Turbidez	< 0,10	NTU	1	0,10	-	± 0,00003	---	---	05/12/23	7739
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10	mg/L	-	10	5,0	± 0,600	---	---	05/12/23	8712

MÉTODOS ANALISADOS EM PROVEDOR EXTERNO

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
---	Coliformes Termotolerantes	< 1,80	NMP/ 100 mL	-	1,80	-	---	---	---	06/12/23	26636

REFERÊNCIAS

Ref.	Mét. Preparo	Mét. Referência	Laboratório	Acreditação
9811	Metais (Água): USEPA 3005A - Acid Digestion of Waters for Total Recoverable or Dissolved Metals for Analysis by FLAA or ICP Spectroscopy	USEPA 6020 A	ALS São Paulo	CRL 0222
6676	---	USEPA 9056 A: 2007, 300.1: 1997.	ALS São Paulo	CRL 0222
8153	---	USEPA SW846 160.1: 1971	ALS São Paulo	CRL 0222
11386	---	USEPA 350.3: 1974	ALS São Paulo	CRL 0222
8158	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2320 B / 4500 CO2 D	ALS São Paulo	CRL 0222
26636	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 9221 A, C e E	PROVEDOR EXTERNO	CRL 0353
7922	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2120 C	ALS São Paulo	CRL 0222
7739	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2130 B	ALS São Paulo	CRL 0222
8712	---	USEPA 160.2: 1971 / POP 047 Rev.05	ALS São Paulo	CRL 0222

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CONTROLES DE QUALIDADE

165935/2023 - Branco - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Cor Verdadeira	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922
---	Cor Aparente	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922

165935/2023 - LCS - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Cor Verdadeira	101	%	80 - 120	7922
---	Cor Aparente	101	%	80 - 120	7922

167697/2023 - LCS - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
7440-38-2	Arsênio (As)	102	%	80 - 120	9811
7440-39-3	Bário (Ba)	98	%	80 - 120	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	97	%	80 - 120	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	95	%	80 - 120	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	83	%	80 - 120	9811
7440-09-7	Potássio (K)	116	%	80 - 120	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	117	%	80 - 120	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	111	%	80 - 120	9811
7440-31-5	Estanho (Sn)	96	%	80 - 120	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	86	%	80 - 120	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	100	%	80 - 120	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	99	%	80 - 120	9811
7440-61-1	Urânio (U)	101	%	80 - 120	9811
7440-36-0	Antimônio (Sb)	103	%	80 - 120	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	97	%	80 - 120	9811
7440-02-0	Níquel (Ni)	97	%	80 - 120	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	105	%	80 - 120	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	82	%	80 - 120	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	103	%	80 - 120	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	107	%	80 - 120	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	118	%	80 - 120	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	96	%	80 - 120	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	98	%	80 - 120	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	100	%	80 - 120	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	109	%	80 - 120	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	107	%	80 - 120	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	103	%	80 - 120	9811
7440-69-9	Bismuto (Bi)	109	%	80 - 120	9811
7440-42-8	Boro (B)	95	%	80 - 120	9811
7439-92-1	Chumbo (Pb)	108	%	80 - 120	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	101	%	80 - 120	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	100	%	80 - 120	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	117	%	80 - 120	9811
7429-90-5	Alumínio (Al)	107	%	80 - 120	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	98	%	80 - 120	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	102	%	80 - 120	9811

167697/2023 - Branco - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
7440-39-3	Bário (Ba)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00002	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	< 0,010	mg/L	0,010	0,009	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	< 0,0015	mg/L	0,0015	0,0003	9811
7440-02-0	Níquel (Ni)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0006	9811

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
7440-09-7	Potássio (K)	< 0,010	mg/L	0,010	0,001	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	< 0,10	mg/L	0,10	0,001	9811
7440-69-9	Bismuto (Bi)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0002	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00005	9811
7440-31-5	Estanho (Sn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00002	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7440-36-0	Antimônio (Sb)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00009	9811
7440-42-8	Boro (B)	< 0,050	mg/L	0,050	0,003	9811
7439-92-1	Chumbo (Pb)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-61-1	Urânio (U)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00003	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	< 0,001	mg/L	0,001	0,001	9811
7440-38-2	Arsênio (As)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00015	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	< 0,10	mg/L	0,10	0,005	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	< 0,010	mg/L	0,010	0,008	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	< 0,000010	mg/L	0,000010	0,000009	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0002	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00003	9811
7429-90-5	Alumínio (Al)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	< 0,00040	mg/L	0,00040	0,00002	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811

168592/2023 - Branco - Sólidos Suspensos Totais

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Suspensos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8712

168605/2023 - Branco - Sólidos Dissolvidos Totais, Fixos e Voláteis

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Totais Dissolvidos	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8153

168605/2023 - LCS - Sólidos Dissolvidos Totais e Fixos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	99,2	%	80 - 120	8153
---	Sólidos Totais Dissolvidos	99,6	%	80 - 120	8153

2496/2024 - Branco - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
14797-55-8	Nitrato como N	< 0,11	mg/L	0,11	0,02	6676
---	Sulfato como S	< 0,17	mg/L	0,17	0,01	6676
---	Nitrato como NO3	< 0,50	mg/L	0,50	0,10	6676
16887-00-6	Cloreto	< 0,50	mg/L	0,50	0,04	6676
14797-65-0	Nitrito como N	< 0,006	mg/L	0,006	0,001	6676
14808-79-8	Sulfato	< 0,50	mg/L	0,50	0,03	6676

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
14265-44-2	Ortofosfato	< 0,10	mg/L	0,10	0,05	6676
1554145-4	Bromato	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
14998-27-7	Clorito	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
---	Ortofosfato como P	< 0,03	mg/L	0,03	0,02	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
7726-95-6	Brometo	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
16984-48-8	Fluoreto	< 0,020	mg/L	0,020	0,004	6676

2496/2024 - LCS - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
16887-00-6	Cloreto	88	%	80 - 120	6676
14797-55-8	Nitrato como N	106	%	80 - 120	6676
---	Nitrato como NO3	106	%	80 - 120	6676
1554145-4	Bromato	100	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	120	%	80 - 120	6676
14265-44-2	Ortofosfato	102	%	80 - 120	6676
---	Ortofosfato como P	102	%	80 - 120	6676
16984-48-8	Fluoreto	107	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como N	120	%	80 - 120	6676
14808-79-8	Sulfato	103	%	80 - 120	6676
---	Sulfato como S	103	%	80 - 120	6676
7726-95-6	Brometo	105	%	80 - 120	6676
14998-27-7	Clorito	100	%	80 - 120	6676

170834/2023 - LCS - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Amônia + Amônio	98	%	80 - 120	11386
---	Nitrogênio Amoniacal	98	%	80 - 120	11386
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	98	%	80 - 120	11386

170834/2023 - Branco - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Nitrogênio Amoniacal	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386
---	Amônia + Amônio	---	mg/L	---	---	11386
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386

176107/2023 - LCS - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Alcalinidade Total	103	%	75 - 125	8158
---	Carbonato	103	%	75 - 125	8158

176107/2023 - Branco - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Alcalinidade Total	< 6,00	mgCaCO3/L	6,00	1,20	8158
---	Carbonato	< 3,60	mg/L	3,60	0,720	8158
71-52-3	Bicarbonato	< 3,66	mg/L	3,66	0,730	8158

166841/2023 - Branco - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Turbidez	< 0,10	NTU	0,10	-	7739

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

166841/2023 - LCS - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Turbidez	96	%	80 - 120	7739

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Legislação:

DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI

Interpretação dos Resultados:

De acordo com a DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.
O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.
Não são consideradas as incertezas de medição na declaração de conformidade, à menos que o comparativo possua instruções de sua interpretação e obrigatoriedade.
Método e procedimento de amostragem definidos e executados pelo cliente.Os resultados dos compostos 3 e 4 metilfenol são expressos pela soma dos dois isômeros, pois os mesmos não podem ser separados no método utilizado.
O resultado da soma de PCB's considera os congêneres: PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 153, PCB 138 e PCB 180.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra
L.D. - Limite de Detecção do Método
LCS - Amostra de controle do laboratório
Ref. - Referência
CAS - Chemical Abstracts Service (número com um registro único no banco de dados do CAS)
C.Q. - Controle de Qualidade

Flags:

@H - O limite foi elevado devido à interferência de matriz
@X - Resultado confirmado após redigestão e reanálise
*H - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz
*K - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição
*J - Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)
E - Valor excedeu a curva de calibração

Revisores:
Daniel Yukio Mekaro
Emily Mayumi Kazi Vieira
Fabiana Harumi Miyasaki
Igor Luiz Barbosa dos Santos
João Paulo Morais Hilário Ferreira
Monique Belniowski dos Santos

Foto(s) do ponto: Sem Foto

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Ensaios
NBR ISO/IEC
17025
CRL 0222

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO

Impresso em 22 de Janeiro de 2024

Fabiana Imagawa
Country Manager Environmental - Brazil
CRQ IV - 4149190
fabiana.imagawa@alsglobal.com

Wedson Barros Andrade
General Manager Environmental - LATAM
Responsável Técnico
CRQ IV - 04244385
wedson.andrade@alsglobal.com

A ALS assegura aos portadores e interessados a completa autenticidade deste Boletim Analítico N. **803925/2023-1.0**
Este Boletim somente pode ser reproduzido por completo e sem qualquer alteração. Para verificação da autenticidade do mesmo no banco de dados da ALS acesse o site https://onlinedata.alslatam.com/mylims/autentica.php e
no campo indicado insira todos os dados solicitados para o seguinte código único de autenticidade
fbe572792d00ed0d38d70f66d70a3f0c

ALS, assegurando a marca e o prestígio de sua empresa.

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

BOLETIM ANALÍTICO 806068/2023-1.0 A

Processo Comercial 14676/2023

DADOS DO SOLICITANTE

Solicitante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Solicitante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

Contratante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Contratante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

DADOS DA AMOSTRA

Projeto:
Identificação da Amostra: 43-2023-12-06
Matriz: Água Subterrânea
Número de Grupo ALS: 117727/2023
Código ALS: 11427700

Data/Hora de Coleta: 06/12/2023 11:30:00
Responsável pela coleta: Cliente
Data Entrada no Lab: 06/12/2023 14:50:00
Data da Elaboração do laudo: 15/01/2024

RESULTADOS ANALÍTICOS

MÉTODOS ACREDITADOS

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-42-8	Boro (B)	< 250	µg/L	5	250	4,0	± 26,6	2400	08/12/23	16/12/23	9811
16887-00-6	Cloreto	< 0,50	mg/L	1	0,50	0,04	± 0,076	---	---	06/12/23	6676
7440-50-8	Cobre (Cu)	7,1	µg/L	5	2,5	0,1500	± 0,19041	2000	08/12/23	16/12/23	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	0,109	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,0150	---	08/12/23	16/12/23	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	0,0106	mg/L	5	0,0050	0,0015	± 0,00066	---	08/12/23	16/12/23	9811
14797-55-8	Nitrato como N	< 110	µg/L	1	110	20	± 8,80	10000	---	06/12/23	6676
14797-65-0	Nitrito como N	0,719	mg/L	1	0,006	0,001	± 0,064	---	---	06/12/23	6676
7440-23-5	Sódio (Na)	7,8	mg/L	5	0,500	0,005	± 0,3697	---	08/12/23	16/12/23	9811
14808-79-8	Sulfato	4,0	mg/L	1	0,50	0,03	± 0,336	---	---	06/12/23	6676
---	Sólidos Totais Dissolvidos	142	mg/L	-	10	5,0	± 12,8	---	---	07/12/23	8153

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Ensaios NBR ISO/IEC 17025

CRL 0222

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-70-2	Cálcio (Ca)	7,9	mg/L	5	0,500	0,015	± 0,3930	---	08/12/23	16/12/23	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	2,5	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,1986	---	08/12/23	16/12/23	9811
7440-09-7	Potássio (K)	2,8	mg/L	5	0,050	0,015	± 0,1118	---	08/12/23	16/12/23	9811
---	Íon Amônio (NH4)	0,04984	mg/L	1	0,00010	0,00001	± 0,0004984	---	---	06/12/23	11386
7723-14-0	Fósforo (P)	0,0992	mg/L	5	0,0075	0,0015	± 0,00424	---	08/12/23	16/12/23	9811
71-52-3	Bicarbonato	29,28	mgHCO3/L	1	3,66	0,73	± 0,460	---	---	06/12/23	8158
---	Carbonato	< 3,60	mgCO3/L	1	3,60	0,72	± 0,057	---	---	06/12/23	8158
---	Cor Aparente	< 5,0	uH	1	5,0	2,5	± 0,25	---	---	06/12/23	7922
---	Turbidez	0,54	NTU	1	0,10	-	± 0,00016	---	---	06/12/23	7739
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10	mg/L	-	10	5,0	± 0,600	---	---	07/12/23	8712

MÉTODOS ANALISADOS EM PROVEDOR EXTERNO

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
---	Coliformes Termotolerantes	< 1,80	NMP/ 100 mL	-	1,80	-	---	---	---	07/12/23	26636

REFERÊNCIAS

Ref.	Mét. Preparo	Mét. Referência	Laboratório	Acreditação
9811	Metais (Água): USEPA 3005A - Acid Digestion of Waters for Total Recoverable or Dissolved Metals for Analysis by FLAA or ICP Spectroscopy	USEPA 6020 A	ALS São Paulo	CRL 0222
6676	---	USEPA 9056 A: 2007, 300.1: 1997.	ALS São Paulo	CRL 0222
8153	---	USEPA SW846 160.1: 1971	ALS São Paulo	CRL 0222
11386	---	USEPA 350.3: 1974	ALS São Paulo	CRL 0222
8158	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2320 B / 4500 CO2 D	ALS São Paulo	CRL 0222
26636	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 9221 A, C e E	PROVEDOR EXTERNO	CRL 0353
7922	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2120 C	ALS São Paulo	CRL 0222
7739	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2130 B	ALS São Paulo	CRL 0222
8712	---	USEPA 160.2: 1971 / POP 047 Rev.05	ALS São Paulo	CRL 0222

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CONTROLES DE QUALIDADE

168244/2023 - Branco - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
7440-43-9	Cádmio (Cd)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00005	9811
7440-31-5	Estanho (Sn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00002	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	< 0,10	mg/L	0,10	0,005	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0002	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	< 0,10	mg/L	0,10	0,001	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	< 0,001	mg/L	0,001	0,001	9811
7429-90-5	Alumínio (Al)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	< 0,00040	mg/L	0,00040	0,00002	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00003	9811
7440-38-2	Arsênio (As)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00015	9811
7440-69-9	Bismuto (Bi)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0002	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	< 0,010	mg/L	0,010	0,008	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	< 0,000010	mg/L	0,000010	0,000009	9811
7440-02-0	Níquel (Ni)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0006	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7440-39-3	Bário (Ba)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00003	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00002	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	< 0,010	mg/L	0,010	0,009	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	< 0,0015	mg/L	0,0015	0,0003	9811
7440-09-7	Potássio (K)	< 0,010	mg/L	0,010	0,001	9811
7440-36-0	Antimônio (Sb)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00009	9811
7440-42-8	Boro (B)	< 0,050	mg/L	0,050	0,003	9811
7439-92-1	Chumbo (Pb)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-61-1	Urânio (U)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811

168244/2023 - LCS - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
7440-70-2	Cálcio (Ca)	106	%	80 - 120	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	98	%	80 - 120	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	94	%	80 - 120	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	104	%	80 - 120	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	85	%	80 - 120	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	93	%	80 - 120	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	92	%	80 - 120	9811
7440-38-2	Arsênio (As)	95	%	80 - 120	9811
7440-69-9	Bismuto (Bi)	92	%	80 - 120	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	86	%	80 - 120	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	95	%	80 - 120	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	83	%	80 - 120	9811
7440-61-1	Urânio (U)	80	%	80 - 120	9811
7440-36-0	Antimônio (Sb)	104	%	80 - 120	9811
7440-39-3	Bário (Ba)	85	%	80 - 120	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	94	%	80 - 120	9811

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
7439-92-1	Chumbo (Pb)	93	%	80 - 120	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	90	%	80 - 120	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	94	%	80 - 120	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	93	%	80 - 120	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	93	%	80 - 120	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	91	%	80 - 120	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	86	%	80 - 120	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	100	%	80 - 120	9811
7440-02-0	Níquel (Ni)	92	%	80 - 120	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	84	%	80 - 120	9811
7440-09-7	Potássio (K)	104	%	80 - 120	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	105	%	80 - 120	9811
7440-42-8	Boro (B)	96	%	80 - 120	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	93	%	80 - 120	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	87	%	80 - 120	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	99	%	80 - 120	9811
7429-90-5	Alumínio (Al)	87	%	80 - 120	9811
7440-31-5	Estanho (Sn)	81	%	80 - 120	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	84	%	80 - 120	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	94	%	80 - 120	9811

168592/2023 - Branco - Sólidos Suspensos Totais

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Suspensos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8712

168605/2023 - Branco - Sólidos Dissolvidos Totais, Fixos e Voláteis

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Totais Dissolvidos	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8153

168605/2023 - LCS - Sólidos Dissolvidos Totais e Fixos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	99,2	%	80 - 120	8153
---	Sólidos Totais Dissolvidos	99,6	%	80 - 120	8153

819/2024 - LCS - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Cor Aparente	109	%	80 - 120	7922
---	Cor Verdadeira	109	%	80 - 120	7922

819/2024 - Branco - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Cor Aparente	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922
---	Cor Verdadeira	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

2578/2024 - LCS - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
1554145-4	Bromato	120	%	80 - 120	6676
16984-48-8	Fluoreto	96	%	80 - 120	6676
14265-44-2	Ortofosfato	113	%	80 - 120	6676
---	Sulfato como S	100	%	80 - 120	6676
7726-95-6	Brometo	118	%	80 - 120	6676
14998-27-7	Clorito	100	%	80 - 120	6676
14797-55-8	Nitrato como N	102	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como N	115	%	80 - 120	6676
---	Nitrato como NO3	102	%	80 - 120	6676
16887-00-6	Cloreto	100	%	80 - 120	6676
---	Ortofosfato como P	113	%	80 - 120	6676
14808-79-8	Sulfato	100	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	115	%	80 - 120	6676

2578/2024 - Branco - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
16887-00-6	Cloreto	< 0,50	mg/L	0,50	0,04	6676
14797-65-0	Nitrito como N	< 0,006	mg/L	0,006	0,001	6676
1554145-4	Bromato	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
14998-27-7	Clorito	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
---	Ortofosfato como P	< 0,03	mg/L	0,03	0,02	6676
16984-48-8	Fluoreto	< 0,020	mg/L	0,020	0,004	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
14808-79-8	Sulfato	< 0,50	mg/L	0,50	0,03	6676
7726-95-6	Brometo	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
14797-55-8	Nitrato como N	< 0,11	mg/L	0,11	0,02	6676
14265-44-2	Ortofosfato	< 0,10	mg/L	0,10	0,05	6676
---	Sulfato como S	< 0,17	mg/L	0,17	0,01	6676
---	Nitrato como NO3	< 0,50	mg/L	0,50	0,10	6676

176107/2023 - LCS - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Alcalinidade Total	103	%	75 - 125	8158
---	Carbonato	103	%	75 - 125	8158

176107/2023 - Branco - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Alcalinidade Total	< 6,00	mgCaCO3/L	6,00	1,20	8158
---	Carbonato	< 3,60	mg/L	3,60	0,720	8158
71-52-3	Bicarbonato	< 3,66	mg/L	3,66	0,730	8158

176156/2023 - LCS - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Amônia + Amônio	115	%	80 - 120	11386
---	Nitrogênio Amoniacal	115	%	80 - 120	11386
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	115	%	80 - 120	11386

176156/2023 - Branco - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Nitrogênio Amoniacal	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386
---	Amônia + Amônio	---	mg/L	---	---	11386

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

1438/2024 - LCS - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Turbidez	120	%	80 - 120	7739

1438/2024 - Branco - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Turbidez	< 0,10	NTU	0,10	-	7739

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Legislação:

DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI

Interpretação dos Resultados:

De acordo com a DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.
O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.
Não são consideradas as incertezas de medição na declaração de conformidade, à menos que o comparativo possua instruções de sua interpretação e obrigatoriedade.
Método e procedimento de amostragem definidos e executados pelo cliente.Os resultados dos compostos 3 e 4 metilfenol são expressos pela soma dos dois isômeros, pois os mesmos não podem ser separados no método utilizado.
O resultado da soma de PCB's considera os congêneres: PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 153, PCB 138 e PCB 180.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra
L.D. - Limite de Detecção do Método
LCS - Amostra de controle do laboratório
Ref. - Referência
CAS - Chemical Abstracts Service (número com um registro único no banco de dados do CAS)
C.Q. - Controle de Qualidade

Flags:

@H - O limite foi elevado devido à interferência de matriz
@X - Resultado confirmado após redigestão e reanálise
*H - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz
*K - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição
*J - Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)
E - Valor excedeu a curva de calibração

Revisores:
Daniel Yukio Mekaro
Fabiana Harumi Miyasaki
Gabriel Brito Silva
Igor Luiz Barbosa dos Santos
João Paulo Morais Hilário Ferreira
Monique Belniowski dos Santos

Foto(s) do ponto: Sem Foto

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Ensaios
NBR ISO/IEC
17025
CRL 0222

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO

Impresso em 22 de Janeiro de 2024

Fabiana Imagawa
Country Manager Environmental - Brazil
CRQ IV - 4149190
fabiana.imagawa@alsglobal.com

Wedson Barros Andrade
General Manager Environmental - LATAM
Responsável Técnico
CRQ IV - 04244385
wedson.andrade@alsglobal.com

A ALS assegura aos portadores e interessados a completa autenticidade deste Boletim Analítico N. **806068/2023-1.0**
Este Boletim somente pode ser reproduzido por completo e sem qualquer alteração. Para verificação da autenticidade do mesmo no banco de dados da ALS acesse o site https://onlinedata.alslatam.com/mylims/autentica.php e
no campo indicado insira todos os dados solicitados para o seguinte código único de autenticidade
4135341ded6e1aa7cb67d5a002661c93

ALS, assegurando a marca e o prestígio de sua empresa.

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

BOLETIM ANALÍTICO 806062/2023-1.0 A

Processo Comercial 14676/2023

DADOS DO SOLICITANTE

Solicitante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Solicitante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

Contratante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Contratante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

DADOS DA AMOSTRA

Projeto:
Identificação da Amostra: 46-2023-12-06
Matriz: Água Subterrânea
Número de Grupo ALS: 117727/2023
Código ALS: 11427698

Data/Hora de Coleta: 06/12/2023 09:05:00
Responsável pela coleta: Cliente
Data Entrada no Lab: 06/12/2023 14:50:00
Data da Elaboração do laudo: 08/01/2024

RESULTADOS ANALÍTICOS

MÉTODOS ACREDITADOS

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-42-8	Boro (B)	< 250	µg/L	5	250	4,0	± 26,6	2400	08/12/23	16/12/23	9811
16887-00-6	Cloreto	< 0,50	mg/L	1	0,50	0,04	± 0,076	---	---	06/12/23	6676
7440-50-8	Cobre (Cu)	< 2,5	µg/L	5	2,5	0,1500	± 0,067000	2000	08/12/23	16/12/23	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	1,1	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,1494	---	08/12/23	16/12/23	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	0,0315	mg/L	5	0,0050	0,0015	± 0,00195	---	08/12/23	16/12/23	9811
14797-55-8	Nitrato como N	< 110	µg/L	1	110	20	± 8,80	10000	---	06/12/23	6676
14797-65-0	Nitrito como N	0,714	mg/L	1	0,006	0,001	± 0,064	---	---	06/12/23	6676
7440-23-5	Sódio (Na)	6,8	mg/L	5	0,500	0,005	± 0,3224	---	08/12/23	16/12/23	9811
14808-79-8	Sulfato	7,6	mg/L	1	0,50	0,03	± 0,638	---	---	06/12/23	6676
---	Sólidos Totais Dissolvidos	119	mg/L	-	10	5,0	± 10,7	---	---	07/12/23	8153

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-70-2	Cálcio (Ca)	8,5	mg/L	5	0,500	0,015	± 0,4220	---	08/12/23	16/12/23	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	2,3	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,1794	---	08/12/23	16/12/23	9811
7440-09-7	Potássio (K)	2,2	mg/L	5	0,050	0,015	± 0,0850	---	08/12/23	16/12/23	9811
---	Íon Amônio (NH4)	0,01799	mg/L	1	0,00010	0,00001	± 0,0001799	---	---	06/12/23	11386
7723-14-0	Fósforo (P)	0,0748	mg/L	5	0,0075	0,0015	± 0,00319	---	08/12/23	16/12/23	9811
71-52-3	Bicarbonato	24,50	mgHCO3/L	1	3,66	0,73	± 0,385	---	---	06/12/23	8158
---	Carbonato	< 3,60	mgCO3/L	1	3,60	0,72	± 0,057	---	---	06/12/23	8158
---	Cor Aparente	< 5,0	uH	1	5,0	2,5	± 0,25	---	---	06/12/23	7922
---	Turbidez	1,00	NTU	1	0,10	-	± 0,00030	---	---	06/12/23	7739
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10	mg/L	-	10	5,0	± 0,600	---	---	07/12/23	8712

MÉTODOS ANALISADOS EM PROVEDOR EXTERNO

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
---	Coliformes Termotolerantes	< 1,80	NMP/ 100 mL	-	1,80	-	---	---	---	07/12/23	26636

REFERÊNCIAS

Ref.	Mét. Preparo	Mét. Referência	Laboratório	Acreditação
9811	Metais (Água): USEPA 3005A - Acid Digestion of Waters for Total Recoverable or Dissolved Metals for Analysis by FLAA or ICP Spectroscopy	USEPA 6020 A	ALS São Paulo	CRL 0222
6676	---	USEPA 9056 A: 2007, 300.1: 1997.	ALS São Paulo	CRL 0222
8153	---	USEPA SW846 160.1: 1971	ALS São Paulo	CRL 0222
11386	---	USEPA 350.3: 1974	ALS São Paulo	CRL 0222
8158	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2320 B / 4500 CO2 D	ALS São Paulo	CRL 0222
26636	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 9221 A, C e E	PROVEDOR EXTERNO	CRL 0353
7922	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2120 C	ALS São Paulo	CRL 0222
7739	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2130 B	ALS São Paulo	CRL 0222
8712	---	USEPA 160.2: 1971 / POP 047 Rev.05	ALS São Paulo	CRL 0222

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CONTROLES DE QUALIDADE

168244/2023 - Branco - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
7440-43-9	Cádmio (Cd)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00005	9811
7440-31-5	Estanho (Sn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00002	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	< 0,10	mg/L	0,10	0,005	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0002	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	< 0,10	mg/L	0,10	0,001	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	< 0,001	mg/L	0,001	0,001	9811
7429-90-5	Alumínio (Al)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	< 0,00040	mg/L	0,00040	0,00002	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00003	9811
7440-38-2	Arsênio (As)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00015	9811
7440-69-9	Bismuto (Bi)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0002	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	< 0,010	mg/L	0,010	0,008	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	< 0,000010	mg/L	0,000010	0,000009	9811
7440-02-0	Níquel (Ni)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0006	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7440-39-3	Bário (Ba)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00003	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00002	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	< 0,010	mg/L	0,010	0,009	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	< 0,0015	mg/L	0,0015	0,0003	9811
7440-09-7	Potássio (K)	< 0,010	mg/L	0,010	0,001	9811
7440-36-0	Antimônio (Sb)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00009	9811
7440-42-8	Boro (B)	< 0,050	mg/L	0,050	0,003	9811
7439-92-1	Chumbo (Pb)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-61-1	Urânio (U)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811

168244/2023 - LCS - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
7440-70-2	Cálcio (Ca)	106	%	80 - 120	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	98	%	80 - 120	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	94	%	80 - 120	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	104	%	80 - 120	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	85	%	80 - 120	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	93	%	80 - 120	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	92	%	80 - 120	9811
7440-38-2	Arsênio (As)	95	%	80 - 120	9811
7440-69-9	Bismuto (Bi)	92	%	80 - 120	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	86	%	80 - 120	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	95	%	80 - 120	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	83	%	80 - 120	9811
7440-61-1	Urânio (U)	80	%	80 - 120	9811
7440-36-0	Antimônio (Sb)	104	%	80 - 120	9811
7440-39-3	Bário (Ba)	85	%	80 - 120	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	94	%	80 - 120	9811

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
7439-92-1	Chumbo (Pb)	93	%	80 - 120	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	90	%	80 - 120	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	94	%	80 - 120	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	93	%	80 - 120	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	93	%	80 - 120	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	91	%	80 - 120	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	86	%	80 - 120	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	100	%	80 - 120	9811
7440-02-0	Níquel (Ni)	92	%	80 - 120	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	84	%	80 - 120	9811
7440-09-7	Potássio (K)	104	%	80 - 120	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	105	%	80 - 120	9811
7440-42-8	Boro (B)	96	%	80 - 120	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	93	%	80 - 120	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	87	%	80 - 120	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	99	%	80 - 120	9811
7429-90-5	Alumínio (Al)	87	%	80 - 120	9811
7440-31-5	Estanho (Sn)	81	%	80 - 120	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	84	%	80 - 120	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	94	%	80 - 120	9811

168592/2023 - Branco - Sólidos Suspensos Totais

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Suspensos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8712

168605/2023 - Branco - Sólidos Dissolvidos Totais, Fixos e Voláteis

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Totais Dissolvidos	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8153

168605/2023 - LCS - Sólidos Dissolvidos Totais e Fixos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	99,2	%	80 - 120	8153
---	Sólidos Totais Dissolvidos	99,6	%	80 - 120	8153

819/2024 - LCS - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Cor Aparente	109	%	80 - 120	7922
---	Cor Verdadeira	109	%	80 - 120	7922

819/2024 - Branco - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Cor Aparente	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922
---	Cor Verdadeira	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922

2663/2024 - Branco - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
16984-48-8	Fluoreto	< 0,020	mg/L	0,020	0,004	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
14808-79-8	Sulfato	< 0,50	mg/L	0,50	0,03	6676
1554145-4	Bromato	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
---	Ortofosfato como P	< 0,03	mg/L	0,03	0,02	6676
14265-44-2	Ortofosfato	< 0,10	mg/L	0,10	0,05	6676
16887-00-6	Cloreto	< 0,50	mg/L	0,50	0,04	6676

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
14797-65-0	Nitrito como N	< 0,006	mg/L	0,006	0,001	6676
---	Nitrato como NO3	< 0,50	mg/L	0,50	0,10	6676
14998-27-7	Clorito	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
7726-95-6	Brometo	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
14797-55-8	Nitrato como N	< 0,11	mg/L	0,11	0,02	6676
---	Sulfato como S	< 0,17	mg/L	0,17	0,01	6676

2663/2024 - LCS - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
14265-44-2	Ortofosfato	105	%	80 - 120	6676
14808-79-8	Sulfato	113	%	80 - 120	6676
---	Nitrato como NO3	102	%	80 - 120	6676
1554145-4	Bromato	120	%	80 - 120	6676
16984-48-8	Fluoreto	96	%	80 - 120	6676
---	Ortofosfato como P	105	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	115	%	80 - 120	6676
---	Sulfato como S	113	%	80 - 120	6676
7726-95-6	Brometo	118	%	80 - 120	6676
16887-00-6	Cloreto	100	%	80 - 120	6676
14998-27-7	Clorito	100	%	80 - 120	6676
14797-55-8	Nitrato como N	102	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como N	115	%	80 - 120	6676

176107/2023 - LCS - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Alcalinidade Total	103	%	75 - 125	8158
---	Carbonato	103	%	75 - 125	8158

176107/2023 - Branco - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Alcalinidade Total	< 6,00	mgCaCO3/L	6,00	1,20	8158
---	Carbonato	< 3,60	mg/L	3,60	0,720	8158
71-52-3	Bicarbonato	< 3,66	mg/L	3,66	0,730	8158

176156/2023 - LCS - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Amônia + Amônio	115	%	80 - 120	11386
---	Nitrogênio Amoniacal	115	%	80 - 120	11386
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	115	%	80 - 120	11386

176156/2023 - Branco - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Nitrogênio Amoniacal	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386
---	Amônia + Amônio	---	mg/L	---	---	11386

1438/2024 - LCS - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Turbidez	120	%	80 - 120	7739

1438/2024 - Branco - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Turbidez	< 0,10	NTU	0,10	-	7739

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Legislação:

DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI

Interpretação dos Resultados:

De acordo com a DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.
O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.
Não são consideradas as incertezas de medição na declaração de conformidade, à menos que o comparativo possua instruções de sua interpretação e obrigatoriedade.
Método e procedimento de amostragem definidos e executados pelo cliente.Os resultados dos compostos 3 e 4 metilfenol são expressos pela soma dos dois isômeros, pois os mesmos não podem ser separados no método utilizado.
O resultado da soma de PCB's considera os congêneres: PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 153, PCB 138 e PCB 180.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra
L.D. - Limite de Detecção do Método
LCS - Amostra de controle do laboratório
Ref. - Referência
CAS - Chemical Abstracts Service (número com um registro único no banco de dados do CAS)
C.Q. - Controle de Qualidade

Flags:

@H - O limite foi elevado devido à interferência de matriz
@X - Resultado confirmado após redigestão e reanálise
*H - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz
*K - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição
*J - Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)
E - Valor excedeu a curva de calibração

Revisores:
Daniel Yukio Mekaro
Fabiana Harumi Miyasaki
Gabriel Brito Silva
Igor Luiz Barbosa dos Santos
João Paulo Morais Hilário Ferreira
Monique Belniowski dos Santos

Foto(s) do ponto: Sem Foto

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO

Impresso em 22 de Janeiro de 2024

Fabiana Imagawa
Country Manager Environmental - Brazil
CRQ IV - 4149190
fabiana.imagawa@alsglobal.com

Wedson Barros Andrade
General Manager Environmental - LATAM
Responsável Técnico
CRQ IV - 04244385
wedson.andrade@alsglobal.com

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Ensaios
NBR ISO/IEC
17025

CRL 0222

A ALS assegura aos portadores e interessados a completa autenticidade deste Boletim Analítico N. **806062/2023-1.0**
Este Boletim somente pode ser reproduzido por completo e sem qualquer alteração. Para verificação da autenticidade do mesmo no banco de dados da ALS acesse o site https://onlinedata.alslatam.com/mylims/autentica.php e
no campo indicado insira todos os dados solicitados para o seguinte código único de autenticidade
dae32f5f4ac60be70b51152774cf7bb2

ALS, assegurando a marca e o prestígio de sua empresa.

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

BOLETIM ANALÍTICO 806071/2023-1.0 A

Processo Comercial 14676/2023

DADOS DO SOLICITANTE

Solicitante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Solicitante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

Contratante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Contratante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

DADOS DA AMOSTRA

Projeto:
Identificação da Amostra: 47-2023-12-06
Matriz: Água Subterrânea
Número de Grupo ALS: 117727/2023
Código ALS: 11427701

Data/Hora de Coleta: 06/12/2023 12:25:00
Responsável pela coleta: Cliente
Data Entrada no Lab: 06/12/2023 14:50:00
Data da Elaboração do laudo: 09/01/2024

RESULTADOS ANALÍTICOS

MÉTODOS ACREDITADOS

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-42-8	Boro (B)	< 250	µg/L	5	250	4,0	± 26,6	2400	08/12/23	16/12/23	9811
16887-00-6	Cloreto	< 0,50	mg/L	1	0,50	0,04	± 0,076	---	---	06/12/23	6676
7440-50-8	Cobre (Cu)	< 2,5	µg/L	5	2,5	0,1500	± 0,067000	2000	08/12/23	16/12/23	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	< 0,050	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,0069	---	08/12/23	16/12/23	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	0,0571	mg/L	5	0,0050	0,0015	± 0,00354	---	08/12/23	16/12/23	9811
14797-55-8	Nitrato como N	< 110	µg/L	1	110	20	± 8,80	10000	---	06/12/23	6676
14797-65-0	Nitrito como N	4,08	mg/L	1	0,006	0,001	± 0,364	---	---	06/12/23	6676
7440-23-5	Sódio (Na)	2,0	mg/L	5	0,500	0,005	± 0,0922	---	08/12/23	16/12/23	9811
14808-79-8	Sulfato	< 0,50	mg/L	1	0,50	0,03	± 0,042	---	---	06/12/23	6676
---	Sólidos Totais Dissolvidos	127	mg/L	-	10	5,0	± 11,4	---	---	07/12/23	8153

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Ensaios NBR ISO/IEC 17025

CRL 0222

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-70-2	Cálcio (Ca)	7,1	mg/L	5	0,500	0,015	± 0,3541	---	08/12/23	16/12/23	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	3,5	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,2746	---	08/12/23	16/12/23	9811
7440-09-7	Potássio (K)	4,4	mg/L	5	0,050	0,015	± 0,1727	---	08/12/23	16/12/23	9811
---	Íon Amônio (NH4)	0,01290	mg/L	1	0,00010	0,00001	± 0,0001290	---	---	06/12/23	11386
7723-14-0	Fósforo (P)	0,0105	mg/L	5	0,0075	0,0015	± 0,00045	---	08/12/23	16/12/23	9811
71-52-3	Bicarbonato	< 3,66	mgHCO3/L	1	3,66	0,73	± 0,057	---	---	06/12/23	8158
---	Carbonato	< 3,60	mgCO3/L	1	3,60	0,72	± 0,057	---	---	06/12/23	8158
---	Cor Aparente	< 5,0	uH	1	5,0	2,5	± 0,25	---	---	06/12/23	7922
---	Turbidez	3,01	NTU	1	0,10	-	± 0,00090	---	---	06/12/23	7739
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10	mg/L	-	10	5,0	± 0,600	---	---	07/12/23	8712

MÉTODOS ANALISADOS EM PROVEDOR EXTERNO

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
---	Coliformes Termotolerantes	< 1,80	NMP/ 100 mL	-	1,80	-	---	---	---	07/12/23	26636

REFERÊNCIAS

Ref.	Mét. Preparo	Mét. Referência	Laboratório	Acreditação
9811	Metais (Água): USEPA 3005A - Acid Digestion of Waters for Total Recoverable or Dissolved Metals for Analysis by FLAA or ICP Spectroscopy	USEPA 6020 A	ALS São Paulo	CRL 0222
6676	---	USEPA 9056 A: 2007, 300.1: 1997.	ALS São Paulo	CRL 0222
8153	---	USEPA SW846 160.1: 1971	ALS São Paulo	CRL 0222
11386	---	USEPA 350.3: 1974	ALS São Paulo	CRL 0222
8158	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2320 B / 4500 CO2 D	ALS São Paulo	CRL 0222
26636	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 9221 A, C e E	PROVEDOR EXTERNO	CRL 0353
7922	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2120 C	ALS São Paulo	CRL 0222
7739	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2130 B	ALS São Paulo	CRL 0222
8712	---	USEPA 160.2: 1971 / POP 047 Rev.05	ALS São Paulo	CRL 0222

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CONTROLES DE QUALIDADE

165935/2023 - Branco - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Cor Verdadeira	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922
---	Cor Aparente	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922

165935/2023 - LCS - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Cor Verdadeira	101	%	80 - 120	7922
---	Cor Aparente	101	%	80 - 120	7922

168244/2023 - Branco - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
7440-43-9	Cádmio (Cd)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00005	9811
7440-31-5	Estanho (Sn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00002	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	< 0,10	mg/L	0,10	0,005	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0002	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	< 0,10	mg/L	0,10	0,001	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	< 0,001	mg/L	0,001	0,001	9811
7429-90-5	Alumínio (Al)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	< 0,00040	mg/L	0,00040	0,00002	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00003	9811
7440-38-2	Arsênio (As)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00015	9811
7440-69-9	Bismuto (Bi)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0002	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	< 0,010	mg/L	0,010	0,008	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	< 0,000010	mg/L	0,000010	0,000009	9811
7440-02-0	Níquel (Ni)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0006	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7440-39-3	Bário (Ba)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00003	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00002	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	< 0,010	mg/L	0,010	0,009	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	< 0,0015	mg/L	0,0015	0,0003	9811
7440-09-7	Potássio (K)	< 0,010	mg/L	0,010	0,001	9811
7440-36-0	Antimônio (Sb)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00009	9811
7440-42-8	Boro (B)	< 0,050	mg/L	0,050	0,003	9811
7439-92-1	Chumbo (Pb)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-61-1	Urânio (U)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

168244/2023 - LCS - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
7440-70-2	Cálcio (Ca)	106	%	80 - 120	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	98	%	80 - 120	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	94	%	80 - 120	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	104	%	80 - 120	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	85	%	80 - 120	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	93	%	80 - 120	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	92	%	80 - 120	9811
7440-38-2	Arsênio (As)	95	%	80 - 120	9811
7440-69-9	Bismuto (Bi)	92	%	80 - 120	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	86	%	80 - 120	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	95	%	80 - 120	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	83	%	80 - 120	9811
7440-61-1	Urânio (U)	80	%	80 - 120	9811
7440-36-0	Antimônio (Sb)	104	%	80 - 120	9811
7440-39-3	Bário (Ba)	85	%	80 - 120	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	94	%	80 - 120	9811
7439-92-1	Chumbo (Pb)	93	%	80 - 120	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	90	%	80 - 120	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	94	%	80 - 120	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	93	%	80 - 120	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	93	%	80 - 120	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	91	%	80 - 120	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	86	%	80 - 120	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	100	%	80 - 120	9811
7440-02-0	Níquel (Ni)	92	%	80 - 120	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	84	%	80 - 120	9811
7440-09-7	Potássio (K)	104	%	80 - 120	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	105	%	80 - 120	9811
7440-42-8	Boro (B)	96	%	80 - 120	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	93	%	80 - 120	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	87	%	80 - 120	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	99	%	80 - 120	9811
7429-90-5	Alumínio (Al)	87	%	80 - 120	9811
7440-31-5	Estanho (Sn)	81	%	80 - 120	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	84	%	80 - 120	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	94	%	80 - 120	9811

168605/2023 - Branco - Sólidos Dissolvidos Totais, Fixos e Voláteis

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Totais Dissolvidos	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8153

168605/2023 - LCS - Sólidos Dissolvidos Totais e Fixos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	99,2	%	80 - 120	8153
---	Sólidos Totais Dissolvidos	99,6	%	80 - 120	8153

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

2824/2024 - LCS - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
14998-27-7	Clorito	100	%	80 - 120	6676
14797-55-8	Nitrato como N	102	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como N	115	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	115	%	80 - 120	6676
1554145-4	Bromato	120	%	80 - 120	6676
---	Nitrato como NO3	102	%	80 - 120	6676
14265-44-2	Ortofosfato	105	%	80 - 120	6676
---	Sulfato como S	113	%	80 - 120	6676
---	Ortofosfato como P	105	%	80 - 120	6676
16887-00-6	Cloreto	100	%	80 - 120	6676
14808-79-8	Sulfato	113	%	80 - 120	6676
7726-95-6	Brometo	118	%	80 - 120	6676
16984-48-8	Fluoreto	96	%	80 - 120	6676

2824/2024 - Branco - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Nitrato como NO3	< 0,50	mg/L	0,50	0,10	6676
14265-44-2	Ortofosfato	< 0,10	mg/L	0,10	0,05	6676
16887-00-6	Cloreto	< 0,50	mg/L	0,50	0,04	6676
14797-65-0	Nitrito como N	< 0,006	mg/L	0,006	0,001	6676
7726-95-6	Brometo	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
1554145-4	Bromato	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
16984-48-8	Fluoreto	< 0,020	mg/L	0,020	0,004	6676
---	Ortofosfato como P	< 0,03	mg/L	0,03	0,02	6676
14808-79-8	Sulfato	< 0,50	mg/L	0,50	0,03	6676
14797-55-8	Nitrato como N	< 0,11	mg/L	0,11	0,02	6676
---	Sulfato como S	< 0,17	mg/L	0,17	0,01	6676
14998-27-7	Clorito	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676

168595/2023 - Branco - Sólidos Suspensos Totais

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Suspensos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8712

176107/2023 - LCS - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Alcalinidade Total	103	%	75 - 125	8158
---	Carbonato	103	%	75 - 125	8158

176107/2023 - Branco - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Alcalinidade Total	< 6,00	mgCaCO3/L	6,00	1,20	8158
---	Carbonato	< 3,60	mg/L	3,60	0,720	8158
71-52-3	Bicarbonato	< 3,66	mg/L	3,66	0,730	8158

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

176156/2023 - LCS - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Amônia + Amônio	115	%	80 - 120	11386
---	Nitrogênio Amoniacal	115	%	80 - 120	11386
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	115	%	80 - 120	11386

176156/2023 - Branco - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Nitrogênio Amoniacal	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386
---	Amônia + Amônio	---	mg/L	---	---	11386

166841/2023 - Branco - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Turbidez	< 0,10	NTU	0,10	-	7739

166841/2023 - LCS - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Turbidez	96	%	80 - 120	7739

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Legislação:

DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI

Interpretação dos Resultados:

De acordo com a DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.
O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.
Não são consideradas as incertezas de medição na declaração de conformidade, à menos que o comparativo possua instruções de sua interpretação e obrigatoriedade.
Método e procedimento de amostragem definidos e executados pelo cliente.Os resultados dos compostos 3 e 4 metilfenol são expressos pela soma dos dois isômeros, pois os mesmos não podem ser separados no método utilizado.
O resultado da soma de PCB's considera os congêneres: PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 153, PCB 138 e PCB 180.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra
L.D. - Limite de Detecção do Método
LCS - Amostra de controle do laboratório
Ref. - Referência
CAS - Chemical Abstracts Service (número com um registro único no banco de dados do CAS)
C.Q. - Controle de Qualidade

Flags:

@H - O limite foi elevado devido à interferência de matriz
@X - Resultado confirmado após redigestão e reanálise
*H - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz
*K - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição
*J - Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)
E - Valor excedeu a curva de calibração

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Revisores:
Daniel Yukio Mekaro
Emily Mayumi Kazi Vieira
Gabriel Brito Silva
Igor Luiz Barbosa dos Santos
João Paulo Morais Hilário Ferreira
Lucia Antunes Nascimento
Monique Belniowski dos Santos

Foto(s) do ponto: Sem Foto

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO

Impresso em 22 de Janeiro de 2024

Fabiana Imagawa
Country Manager Environmental - Brazil
CRQ IV - 4149190
fabiana.imagawa@alsglobal.com

Wedson Barros Andrade
General Manager Environmental - LATAM
Responsável Técnico
CRQ IV - 04244385
wedson.andrade@alsglobal.com

A ALS assegura aos portadores e interessados a completa autenticidade deste Boletim Analítico N. **806071/2023-1.0**
Este Boletim somente pode ser reproduzido por completo e sem qualquer alteração. Para verificação da autenticidade do mesmo no banco de dados da ALS acesse o site https://onlinedata.alslatam.com/mylims/autentica.php e
no campo indicado insira todos os dados solicitados para o seguinte código único de autenticidade
dd039464594ba5bace41d9d81df46788

ALS, assegurando a marca e o prestígio de sua empresa.

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

BOLETIM ANALÍTICO 806064/2023-1.0 A

Processo Comercial 14676/2023

DADOS DO SOLICITANTE

Solicitante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Solicitante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

Contratante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Contratante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

DADOS DA AMOSTRA

Projeto:
Identificação da Amostra: 56-2023-12-06
Matriz: Água Subterrânea
Número de Grupo ALS: 117727/2023
Código ALS: 11427699

Data/Hora de Coleta: 06/12/2023 10:15:00
Responsável pela coleta: Cliente
Data Entrada no Lab: 06/12/2023 14:50:00
Data da Elaboração do laudo: 09/01/2024

RESULTADOS ANALÍTICOS

MÉTODOS ACREDITADOS

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-42-8	Boro (B)	< 250	µg/L	5	250	4,0	± 26,6	2400	08/12/23	16/12/23	9811
16887-00-6	Cloreto	< 0,50	mg/L	1	0,50	0,04	± 0,076	---	---	06/12/23	6676
7440-50-8	Cobre (Cu)	13	µg/L	5	2,5	0,1500	± 0,34545	2000	08/12/23	16/12/23	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	0,136	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,0188	---	08/12/23	16/12/23	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	0,138	mg/L	5	0,0050	0,0015	± 0,00859	---	08/12/23	16/12/23	9811
14797-55-8	Nitrato como N	< 110	µg/L	1	110	20	± 8,80	10000	---	06/12/23	6676
14797-65-0	Nitrito como N	< 0,006	mg/L	1	0,006	0,001	± 0,001	---	---	06/12/23	6676
7440-23-5	Sódio (Na)	2,7	mg/L	5	0,500	0,005	± 0,1282	---	08/12/23	16/12/23	9811
14808-79-8	Sulfato	0,87	mg/L	1	0,50	0,03	± 0,073	---	---	06/12/23	6676
---	Sólidos Totais Dissolvidos	92	mg/L	-	10	5,0	± 8,28	---	---	07/12/23	8153

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Ensaios NBR ISO/IEC 17025

CRL 0222

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-70-2	Cálcio (Ca)	3,0	mg/L	5	0,500	0,015	± 0,1505	---	08/12/23	16/12/23	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	2,0	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,1587	---	08/12/23	16/12/23	9811
7440-09-7	Potássio (K)	3,3	mg/L	5	0,050	0,015	± 0,1297	---	08/12/23	16/12/23	9811
---	Íon Amônio (NH4)	0,02124	mg/L	1	0,00010	0,00001	± 0,0002124	---	---	06/12/23	11386
7723-14-0	Fósforo (P)	< 0,0075	mg/L	5	0,0075	0,0015	± 0,00032	---	08/12/23	16/12/23	9811
71-52-3	Bicarbonato	< 3,66	mgHCO3/L	1	3,66	0,73	± 0,057	---	---	06/12/23	8158
---	Carbonato	< 3,60	mgCO3/L	1	3,60	0,72	± 0,057	---	---	06/12/23	8158
---	Cor Aparente	< 5,0	uH	1	5,0	2,5	± 0,25	---	---	06/12/23	7922
---	Turbidez	0,59	NTU	1	0,10	-	± 0,00018	---	---	06/12/23	7739
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10	mg/L	-	10	5,0	± 0,600	---	---	07/12/23	8712

MÉTODOS ANALISADOS EM PROVEDOR EXTERNO

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
---	Coliformes Termotolerantes	< 1,80	NMP/ 100 mL	-	1,80	-	---	---	---	07/12/23	26636

REFERÊNCIAS

Ref.	Mét. Preparo	Mét. Referência	Laboratório	Acreditação
9811	Metais (Água): USEPA 3005A - Acid Digestion of Waters for Total Recoverable or Dissolved Metals for Analysis by FLAA or ICP Spectroscopy	USEPA 6020 A	ALS São Paulo	CRL 0222
6676	---	USEPA 9056 A: 2007, 300.1: 1997.	ALS São Paulo	CRL 0222
8153	---	USEPA SW846 160.1: 1971	ALS São Paulo	CRL 0222
11386	---	USEPA 350.3: 1974	ALS São Paulo	CRL 0222
8158	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2320 B / 4500 CO2 D	ALS São Paulo	CRL 0222
26636	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 9221 A, C e E	PROVEDOR EXTERNO	CRL 0353
7922	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2120 C	ALS São Paulo	CRL 0222
7739	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2130 B	ALS São Paulo	CRL 0222
8712	---	USEPA 160.2: 1971 / POP 047 Rev.05	ALS São Paulo	CRL 0222

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CONTROLES DE QUALIDADE

168244/2023 - Branco - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
7440-43-9	Cádmio (Cd)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00005	9811
7440-31-5	Estanho (Sn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00002	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	< 0,10	mg/L	0,10	0,005	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0002	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	< 0,10	mg/L	0,10	0,001	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	< 0,001	mg/L	0,001	0,001	9811
7429-90-5	Alumínio (Al)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	< 0,00040	mg/L	0,00040	0,00002	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00003	9811
7440-38-2	Arsênio (As)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00015	9811
7440-69-9	Bismuto (Bi)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0002	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	< 0,010	mg/L	0,010	0,008	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	< 0,000010	mg/L	0,000010	0,000009	9811
7440-02-0	Níquel (Ni)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0006	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7440-39-3	Bário (Ba)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00003	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00002	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	< 0,010	mg/L	0,010	0,009	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	< 0,0015	mg/L	0,0015	0,0003	9811
7440-09-7	Potássio (K)	< 0,010	mg/L	0,010	0,001	9811
7440-36-0	Antimônio (Sb)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00009	9811
7440-42-8	Boro (B)	< 0,050	mg/L	0,050	0,003	9811
7439-92-1	Chumbo (Pb)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-61-1	Urânio (U)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811

168244/2023 - LCS - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
7440-70-2	Cálcio (Ca)	106	%	80 - 120	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	98	%	80 - 120	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	94	%	80 - 120	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	104	%	80 - 120	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	85	%	80 - 120	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	93	%	80 - 120	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	92	%	80 - 120	9811
7440-38-2	Arsênio (As)	95	%	80 - 120	9811
7440-69-9	Bismuto (Bi)	92	%	80 - 120	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	86	%	80 - 120	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	95	%	80 - 120	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	83	%	80 - 120	9811
7440-61-1	Urânio (U)	80	%	80 - 120	9811
7440-36-0	Antimônio (Sb)	104	%	80 - 120	9811
7440-39-3	Bário (Ba)	85	%	80 - 120	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	94	%	80 - 120	9811

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
7439-92-1	Chumbo (Pb)	93	%	80 - 120	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	90	%	80 - 120	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	94	%	80 - 120	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	93	%	80 - 120	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	93	%	80 - 120	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	91	%	80 - 120	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	86	%	80 - 120	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	100	%	80 - 120	9811
7440-02-0	Níquel (Ni)	92	%	80 - 120	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	84	%	80 - 120	9811
7440-09-7	Potássio (K)	104	%	80 - 120	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	105	%	80 - 120	9811
7440-42-8	Boro (B)	96	%	80 - 120	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	93	%	80 - 120	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	87	%	80 - 120	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	99	%	80 - 120	9811
7429-90-5	Alumínio (Al)	87	%	80 - 120	9811
7440-31-5	Estanho (Sn)	81	%	80 - 120	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	84	%	80 - 120	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	94	%	80 - 120	9811

168592/2023 - Branco - Sólidos Suspensos Totais

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Suspensos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8712

168605/2023 - Branco - Sólidos Dissolvidos Totais, Fixos e Voláteis

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Totais Dissolvidos	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8153

168605/2023 - LCS - Sólidos Dissolvidos Totais e Fixos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	99,2	%	80 - 120	8153
---	Sólidos Totais Dissolvidos	99,6	%	80 - 120	8153

819/2024 - LCS - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Cor Aparente	109	%	80 - 120	7922
---	Cor Verdadeira	109	%	80 - 120	7922

819/2024 - Branco - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Cor Aparente	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922
---	Cor Verdadeira	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

2824/2024 - LCS - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
14998-27-7	Clorito	100	%	80 - 120	6676
14797-55-8	Nitrato como N	102	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como N	115	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	115	%	80 - 120	6676
1554145-4	Bromato	120	%	80 - 120	6676
---	Nitrato como NO3	102	%	80 - 120	6676
14265-44-2	Ortofosfato	105	%	80 - 120	6676
---	Sulfato como S	113	%	80 - 120	6676
---	Ortofosfato como P	105	%	80 - 120	6676
16887-00-6	Cloreto	100	%	80 - 120	6676
14808-79-8	Sulfato	113	%	80 - 120	6676
7726-95-6	Brometo	118	%	80 - 120	6676
16984-48-8	Fluoreto	96	%	80 - 120	6676

2824/2024 - Branco - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Nitrato como NO3	< 0,50	mg/L	0,50	0,10	6676
14265-44-2	Ortofosfato	< 0,10	mg/L	0,10	0,05	6676
16887-00-6	Cloreto	< 0,50	mg/L	0,50	0,04	6676
14797-65-0	Nitrito como N	< 0,006	mg/L	0,006	0,001	6676
7726-95-6	Brometo	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
1554145-4	Bromato	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
16984-48-8	Fluoreto	< 0,020	mg/L	0,020	0,004	6676
---	Ortofosfato como P	< 0,03	mg/L	0,03	0,02	6676
14808-79-8	Sulfato	< 0,50	mg/L	0,50	0,03	6676
14797-55-8	Nitrato como N	< 0,11	mg/L	0,11	0,02	6676
---	Sulfato como S	< 0,17	mg/L	0,17	0,01	6676
14998-27-7	Clorito	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676

176107/2023 - LCS - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Alcalinidade Total	103	%	75 - 125	8158
---	Carbonato	103	%	75 - 125	8158

176107/2023 - Branco - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Alcalinidade Total	< 6,00	mgCaCO3/L	6,00	1,20	8158
---	Carbonato	< 3,60	mg/L	3,60	0,720	8158
71-52-3	Bicarbonato	< 3,66	mg/L	3,66	0,730	8158

174744/2023 - Branco - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Amônia + Amônio	---	mg/L	---	---	11386
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386
---	Nitrogênio Amoniacal	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

174744/2023 - LCS - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Amônia + Amônio	85	%	80 - 120	11386
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	85	%	80 - 120	11386
---	Nitrogênio Amoniacal	85	%	80 - 120	11386

1438/2024 - LCS - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Turbidez	120	%	80 - 120	7739

1438/2024 - Branco - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Turbidez	< 0,10	NTU	0,10	-	7739

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Legislação:

DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI

Interpretação dos Resultados:

De acordo com a DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.
O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.
Não são consideradas as incertezas de medição na declaração de conformidade, à menos que o comparativo possua instruções de sua interpretação e obrigatoriedade.
Método e procedimento de amostragem definidos e executados pelo cliente.Os resultados dos compostos 3 e 4 metilfenol são expressos pela soma dos dois isômeros, pois os mesmos não podem ser separados no método utilizado.
O resultado da soma de PCB's considera os congêneres: PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 153, PCB 138 e PCB 180.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra
L.D. - Limite de Detecção do Método
LCS - Amostra de controle do laboratório
Ref. - Referência
CAS - Chemical Abstracts Service (número com um registro único no banco de dados do CAS)
C.Q. - Controle de Qualidade

Flags:

@H - O limite foi elevado devido à interferência de matriz
@X - Resultado confirmado após redigestão e reanálise
*H - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz
*K - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição
*J - Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)
E - Valor excedeu a curva de calibração

Revisores:
Daniel Yukio Mekaro
Gabriel Brito Silva
Igor Luiz Barbosa dos Santos
João Paulo Morais Hilário Ferreira
Lucia Antunes Nascimento
Monique Belniowski dos Santos

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Foto(s) do ponto: Sem Foto

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO

Impresso em 22 de Janeiro de 2024

Fabiana Imagawa
Country Manager Environmental - Brazil
CRQ IV - 4149190
fabiana.imagawa@alsglobal.com

Wedson Barros Andrade
General Manager Environmental - LATAM
Responsável Técnico
CRQ IV - 04244385
wedson.andrade@alsglobal.com

A ALS assegura aos portadores e interessados a completa autenticidade deste Boletim Analítico N. **806064/2023-1.0**
Este Boletim somente pode ser reproduzido por completo e sem qualquer alteração. Para verificação da autenticidade do mesmo no banco de dados da ALS acesse o site https://onlinedata.alslatam.com/mylims/autentica.php e
no campo indicado insira todos os dados solicitados para o seguinte código único de autenticidade
5764dc1a08350cbded2a0d38ec1dad4e

ALS, assegurando a marca e o prestígio de sua empresa.

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

BOLETIM ANALÍTICO 811017/2023-1.1 A

Processo Comercial 14676/2023

DADOS DO SOLICITANTE

Solicitante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Solicitante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

Contratante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Contratante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

DADOS DA AMOSTRA

Projeto:
Identificação da Amostra: DUP1-2023-12-07
Matriz: Água Subterrânea
Número de Grupo ALS: 118335/2023
Código ALS: 11615459

Data/Hora de Coleta: 07/12/2023 09:10:00
Responsável pela coleta: Cliente
Data Entrada no Lab: 07/12/2023 19:10:00
Data da Elaboração do laudo: 01/02/2024

RESULTADOS ANALÍTICOS

MÉTODOS ACREDITADOS

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-70-2	Cálcio (Ca)	0,664	mg/L	5	0,500	0,015	± 0,0329	---	09/12/23	23/12/23	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	0,359	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,0284	---	09/12/23	23/12/23	9811
7440-09-7	Potássio (K)	1,5	mg/L	5	0,050	0,015	± 0,0584	---	09/12/23	23/12/23	9811
---	Íon Amônio (NH4)	0,00978	mg/L	1	0,00010	0,00001	± 0,0000978	---	---	07/12/23	11386
7723-14-0	Fósforo (P)	< 0,0075	mg/L	5	0,0075	0,0015	± 0,00032	---	09/12/23	23/12/23	9811
71-52-3	Bicarbonato	5,49	mgHCO3/L	1	3,66	0,73	± 0,086	---	---	07/12/23	8158
---	Carbonato	< 3,60	mgCO3/L	1	3,60	0,72	± 0,057	---	---	07/12/23	8158
---	Cor Aparente	< 5,0	uH	1	5,0	2,5	± 0,25	---	---	07/12/23	7922
---	Turbidez	1,57	NTU	1	0,10	-	± 0,00047	---	---	07/12/23	7739
---	Sólidos Suspensos Totais	10	mg/L	-	10	5,0	± 0,600	---	---	08/12/23	8712

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-42-8	Boro (B)	< 250	µg/L	5	250	4,0	± 26,6	2400	09/12/23	23/12/23	9811
16887-00-6	Cloreto	0,52	mg/L	1	0,50	0,04	± 0,080	---	---	07/12/23	6676
7440-50-8	Cobre (Cu)	< 2,5	µg/L	5	2,5	0,1500	± 0,067000	2000	09/12/23	23/12/23	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	< 0,050	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,0069	---	09/12/23	23/12/23	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	< 0,0050	mg/L	5	0,0050	0,0015	± 0,00031	---	09/12/23	23/12/23	9811
14797-55-8	Nitrato como N	< 110	µg/L	1	110	20	± 3,54	10000	---	07/12/23	6676
14797-65-0	Nitrito como N	< 0,006	mg/L	1	0,006	0,001	± 0,000	---	---	07/12/23	6676
7440-23-5	Sódio (Na)	< 0,500	mg/L	5	0,500	0,005	± 0,0236	---	09/12/23	23/12/23	9811
14808-79-8	Sulfato	< 0,50	mg/L	1	0,50	0,03	± 0,004	---	---	07/12/23	6676
---	Sólidos Totais Dissolvidos	47	mg/L	-	10	5,0	± 4,23	---	---	08/12/23	8153

MÉTODOS ANALISADOS EM PROVEDOR EXTERNO

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
---	Coliformes Termotolerantes	< 1,80	NMP/ 100 mL	-	1,80	-	---	---	---	08/12/23	26636

REFERÊNCIAS

Ref.	Mét. Preparo	Mét. Referência	Laboratório	Acreditação
9811	Metais (Água): USEPA 3005A - Acid Digestion of Waters for Total Recoverable or Dissolved Metals for Analysis by FLAA or ICP Spectroscopy	USEPA 6020 A	ALS São Paulo	CRL 0222
11386	---	USEPA 350.3: 1974	ALS São Paulo	CRL 0222
8158	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2320 B / 4500 CO2 D	ALS São Paulo	CRL 0222
26636	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 9221 A, C e E	PROVEDOR EXTERNO	CRL 0353
7922	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2120 C	ALS São Paulo	CRL 0222
7739	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2130 B	ALS São Paulo	CRL 0222
8712	---	USEPA 160.2: 1971 / POP 047 Rev.05	ALS São Paulo	CRL 0222
6676	---	USEPA 9056 A: 2007, 300.1: 1997.	ALS São Paulo	CRL 0222
8153	---	USEPA SW846 160.1: 1971	ALS São Paulo	CRL 0222

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CONTROLES DE QUALIDADE

166888/2023 - Branco - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Cor Verdadeira	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922
---	Cor Aparente	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922

166888/2023 - LCS - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Cor Verdadeira	96	%	80 - 120	7922
---	Cor Aparente	96	%	80 - 120	7922

168129/2023 - Branco - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
7440-38-2	Arsênio (As)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00015	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7429-90-5	Alumínio (Al)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-36-0	Antimônio (Sb)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00009	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	< 0,010	mg/L	0,010	0,008	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00003	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0002	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	< 0,00040	mg/L	0,00040	0,00002	9811
7440-31-5	Estanho (Sn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	< 0,001	mg/L	0,001	0,001	9811
7440-39-3	Bário (Ba)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-42-8	Boro (B)	< 0,050	mg/L	0,050	0,003	9811
7439-92-1	Chumbo (Pb)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00002	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	< 0,010	mg/L	0,010	0,009	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	< 0,0015	mg/L	0,0015	0,0003	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	< 0,000010	mg/L	0,000010	0,000009	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-09-7	Potássio (K)	< 0,010	mg/L	0,010	0,001	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00005	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	< 0,10	mg/L	0,10	0,001	9811
7440-69-9	Bismuto (Bi)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	< 0,10	mg/L	0,10	0,005	9811
7440-02-0	Níquel (Ni)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0006	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0002	9811
7440-61-1	Urânio (U)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00003	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00002	9811

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

168129/2023 - LCS - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
7440-39-3	Bário (Ba)	93	%	80 - 120	9811
7440-69-9	Bismuto (Bi)	86	%	80 - 120	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	105	%	80 - 120	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	87	%	80 - 120	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	93	%	80 - 120	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	92	%	80 - 120	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	83	%	80 - 120	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	80	%	80 - 120	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	91	%	80 - 120	9811
7429-90-5	Alumínio (Al)	102	%	80 - 120	9811
7439-92-1	Chumbo (Pb)	87	%	80 - 120	9811
7440-31-5	Estanho (Sn)	91	%	80 - 120	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	95	%	80 - 120	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	87	%	80 - 120	9811
7440-38-2	Arsênio (As)	91	%	80 - 120	9811
7440-42-8	Boro (B)	82	%	80 - 120	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	90	%	80 - 120	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	102	%	80 - 120	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	89	%	80 - 120	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	99	%	80 - 120	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	111	%	80 - 120	9811
7440-36-0	Antimônio (Sb)	100	%	80 - 120	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	86	%	80 - 120	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	98	%	80 - 120	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	106	%	80 - 120	9811
7440-61-1	Urânio (U)	86	%	80 - 120	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	86	%	80 - 120	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	91	%	80 - 120	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	92	%	80 - 120	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	93	%	80 - 120	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	90	%	80 - 120	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	92	%	80 - 120	9811
7440-02-0	Níquel (Ni)	87	%	80 - 120	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	85	%	80 - 120	9811
7440-09-7	Potássio (K)	102	%	80 - 120	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	89	%	80 - 120	9811

171819/2023 - Branco - Sólidos Suspensos Totais

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8712

176224/2023 - LCS - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Amônia + Amônio	115	%	80 - 120	11386
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	115	%	80 - 120	11386
---	Nitrogênio Amoniacal	115	%	80 - 120	11386

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

176224/2023 - Branco - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Nitrogênio Amoniacal	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386
---	Amônia + Amônio	---	mg/L	---	---	11386
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386

3818/2024 - Branco - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
14797-55-8	Nitrato como N	< 0,11	mg/L	0,11	0,02	6676
14797-65-0	Nitrito como N	< 0,006	mg/L	0,006	0,001	6676
14265-44-2	Ortofosfato	< 0,10	mg/L	0,10	0,05	6676
---	Sulfato como S	< 0,17	mg/L	0,17	0,01	6676
16984-48-8	Fluoreto	< 0,020	mg/L	0,020	0,004	6676
14808-79-8	Sulfato	< 0,50	mg/L	0,50	0,03	6676
---	Nitrato como NO3	< 0,50	mg/L	0,50	0,10	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
---	Ortofosfato como P	< 0,03	mg/L	0,03	0,02	6676
14998-27-7	Clorito	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
1554145-4	Bromato	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
7726-95-6	Brometo	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
16887-00-6	Cloreto	< 0,50	mg/L	0,50	0,04	6676

3818/2024 - LCS - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Ortofosfato como P	119	%	80 - 120	6676
7726-95-6	Brometo	119	%	80 - 120	6676
14998-27-7	Clorito	100	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	120	%	80 - 120	6676
---	Sulfato como S	119	%	80 - 120	6676
---	Nitrato como NO3	120	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como N	120	%	80 - 120	6676
16984-48-8	Fluoreto	120	%	80 - 120	6676
14797-55-8	Nitrato como N	120	%	80 - 120	6676
1554145-4	Bromato	117	%	80 - 120	6676
16887-00-6	Cloreto	90	%	80 - 120	6676
14265-44-2	Ortofosfato	119	%	80 - 120	6676
14808-79-8	Sulfato	119	%	80 - 120	6676

167508/2023 - Branco - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Turbidez	< 0,10	NTU	0,10	-	7739

167508/2023 - LCS - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Turbidez	115	%	80 - 120	7739

171820/2023 - Branco - Sólidos Dissolvidos Totais, Fixos e Voláteis

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Dissolvidos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Totais Dissolvidos	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8153

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

171820/2023 - LCS - Sólidos Dissolvidos Totais e Fixos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	108,0	%	80 - 120	8153
---	Sólidos Totais Dissolvidos	108,3	%	80 - 120	8153

407/2024 - Branco - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Alcalinidade Total	< 6,00	mgCaCO3/L	6,00	1,20	8158
---	Carbonato	< 3,60	mg/L	3,60	0,720	8158
71-52-3	Bicarbonato	< 3,66	mg/L	3,66	0,730	8158

407/2024 - LCS - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Alcalinidade Total	108	%	75 - 125	8158
---	Carbonato	108	%	75 - 125	8158

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Legislação:

DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI

Interpretação dos Resultados:

De acordo com a DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Desvios, Não Conformidades e Observações:

Devido à indisponibilidade das informações de pH e temperatura, o cálculo da concentração foi feito utilizando valor de pH = 7 e temperatura 25ºC. (Íon Amônio NH4)

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.
O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.
Não são consideradas as incertezas de medição na declaração de conformidade, à menos que o comparativo possua instruções de sua interpretação e obrigatoriedade.
Método e procedimento de amostragem definidos e executados pelo cliente.Os resultados dos compostos 3 e 4 metilfenol são expressos pela soma dos dois isômeros, pois os mesmos não podem ser separados no método utilizado.
O resultado da soma de PCB's considera os congêneres: PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 153, PCB 138 e PCB 180.

Este Boletim de Análise cancela e substitui o Boletim de número 811017/2023-1.0 e código 11438774 e todas as suas versões anteriores.

Amostra substituída devido a correção do(s) resultado(s) analítico(s).

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra
L.D. - Limite de Detecção do Método
LCS - Amostra de controle do laboratório
Ref. - Referência
CAS - Chemical Abstracts Service (número com um registro único no banco de dados do CAS)
C.Q. - Controle de Qualidade

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Flags:

@H - O limite foi elevado devido à interferência de matriz
@X - Resultado confirmado após redigestão e reanálise
*H - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz
*K - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição
*J - Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)
E - Valor excedeu a curva de calibração

Revisores:
Beatriz Yukie Iko
Daniel Yukio Mekaro
Emily Mayumi Kazi Vieira
Igor Luiz Barbosa dos Santos
João Paulo Morais Hilário Ferreira
Lucia Antunes Nascimento
Monique Belniowski dos Santos

Foto(s) do ponto: Sem Foto

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO

Impresso em 01 de Fevereiro de 2024

Fabiana Imagawa
Country Manager Environmental - Brazil
CRQ IV - 4149190
fabiana.imagawa@alsglobal.com

Wedson Barros Andrade
General Manager Environmental - LATAM
Responsável Técnico
CRQ IV - 04244385
wedson.andrade@alsglobal.com

A ALS assegura aos portadores e interessados a completa autenticidade deste Boletim Analítico N. **811017/2023-1.1**
Este Boletim somente pode ser reproduzido por completo e sem qualquer alteração. Para verificação da autenticidade do mesmo no banco de dados da ALS acesse o site https://onlinedata.alslatam.com/mylims/autentica.php e
no campo indicado insira todos os dados solicitados para o seguinte código único de autenticidade
cff2ed43446661d71dbb6da36fd70246

ALS, assegurando a marca e o prestígio de sua empresa.

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

BOLETIM ANALÍTICO 811021/2023-1.0 A

Processo Comercial 14676/2023

DADOS DO SOLICITANTE

Solicitante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Solicitante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

Contratante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Contratante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

DADOS DA AMOSTRA

Projeto:
Identificação da Amostra: P3-2023-12-07
Matriz: Água Subterrânea
Número de Grupo ALS: 118335/2023
Código ALS: 11438778

Data/Hora de Coleta: 07/12/2023 14:30:00
Responsável pela coleta: Cliente
Data Entrada no Lab: 07/12/2023 19:10:00
Data da Elaboração do laudo: 11/01/2024

RESULTADOS ANALÍTICOS

MÉTODOS ACREDITADOS

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-42-8	Boro (B)	< 250	µg/L	5	250	4,0	± 26,6	2400	09/12/23	23/12/23	9811
16887-00-6	Cloreto	< 0,50	mg/L	1	0,50	0,04	± 0,056	---	---	07/12/23	6676
7440-50-8	Cobre (Cu)	< 2,5	µg/L	5	2,5	0,1500	± 0,067000	2000	09/12/23	23/12/23	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	0,065	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,0089	---	09/12/23	23/12/23	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	< 0,0050	mg/L	5	0,0050	0,0015	± 0,00031	---	09/12/23	23/12/23	9811
14797-55-8	Nitrato como N	< 110	µg/L	1	110	20	± 4,16	10000	---	07/12/23	6676
14797-65-0	Nitrito como N	< 0,006	mg/L	1	0,006	0,001	± 0,001	---	---	07/12/23	6676
7440-23-5	Sódio (Na)	3,3	mg/L	5	0,500	0,005	± 0,1577	---	09/12/23	23/12/23	9811
14808-79-8	Sulfato	< 0,50	mg/L	1	0,50	0,03	± 0,004	---	---	07/12/23	6676
---	Sólidos Totais Dissolvidos	86	mg/L	-	10	5,0	± 7,74	---	---	08/12/23	8153

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-70-2	Cálcio (Ca)	2,5	mg/L	5	0,500	0,015	± 0,1219	---	09/12/23	23/12/23	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	1,0	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,0792	---	09/12/23	23/12/23	9811
7440-09-7	Potássio (K)	2,4	mg/L	5	0,050	0,015	± 0,0934	---	09/12/23	23/12/23	9811
---	Íon Amônio (NH4)	0,01220	mg/L	1	0,00010	0,00001	± 0,0001220	---	---	07/12/23	11386
7723-14-0	Fósforo (P)	0,0878	mg/L	5	0,0075	0,0015	± 0,00375	---	09/12/23	23/12/23	9811
71-52-3	Bicarbonato	25,01	mgHCO3/L	1	3,66	0,73	± 0,393	---	---	07/12/23	8158
---	Carbonato	< 3,60	mgCO3/L	1	3,60	0,72	± 0,057	---	---	07/12/23	8158
---	Cor Aparente	8,4	uH	1	5,0	2,5	± 0,42	---	---	07/12/23	7922
---	Turbidez	8,40	NTU	1	0,10	-	± 0,00252	---	---	07/12/23	7739
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10	mg/L	-	10	5,0	± 0,600	---	---	08/12/23	8712

MÉTODOS ANALISADOS EM PROVEDOR EXTERNO

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
---	Coliformes Termotolerantes	< 1,80	NMP/ 100 mL	-	1,80	-	---	---	---	08/12/23	26636

REFERÊNCIAS

Ref.	Mét. Preparo	Mét. Referência	Laboratório	Acreditação
9811	Metais (Água): USEPA 3005A - Acid Digestion of Waters for Total Recoverable or Dissolved Metals for Analysis by FLAA or ICP Spectroscopy	USEPA 6020 A	ALS São Paulo	CRL 0222
6676	---	USEPA 9056 A: 2007, 300.1: 1997.	ALS São Paulo	CRL 0222
8153	---	USEPA SW846 160.1: 1971	ALS São Paulo	CRL 0222
11386	---	USEPA 350.3: 1974	ALS São Paulo	CRL 0222
8158	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2320 B / 4500 CO2 D	ALS São Paulo	CRL 0222
26636	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 9221 A, C e E	PROVEDOR EXTERNO	CRL 0353
7922	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2120 C	ALS São Paulo	CRL 0222
7739	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2130 B	ALS São Paulo	CRL 0222
8712	---	USEPA 160.2: 1971 / POP 047 Rev.05	ALS São Paulo	CRL 0222

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Ensaios NBR ISO/IEC 17025

CRL 0222

CONTROLES DE QUALIDADE

168129/2023 - Branco - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
7440-69-9	Bismuto (Bi)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0002	9811
7440-61-1	Urânio (U)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7439-92-1	Chumbo (Pb)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	< 0,0015	mg/L	0,0015	0,0003	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-36-0	Antimônio (Sb)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00009	9811
7440-42-8	Boro (B)	< 0,050	mg/L	0,050	0,003	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00002	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	< 0,010	mg/L	0,010	0,008	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	< 0,000010	mg/L	0,000010	0,000009	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-39-3	Bário (Ba)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00005	9811
7440-02-0	Níquel (Ni)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0006	9811
7440-09-7	Potássio (K)	< 0,010	mg/L	0,010	0,001	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7429-90-5	Alumínio (Al)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	< 0,10	mg/L	0,10	0,005	9811
7440-31-5	Estanho (Sn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0002	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	< 0,00040	mg/L	0,00040	0,00002	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00003	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00002	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	< 0,001	mg/L	0,001	0,001	9811
7440-38-2	Arsênio (As)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00015	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	< 0,010	mg/L	0,010	0,009	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00003	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	< 0,10	mg/L	0,10	0,001	9811

168129/2023 - LCS - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
7439-92-1	Chumbo (Pb)	87	%	80 - 120	9811
7440-31-5	Estanho (Sn)	91	%	80 - 120	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	95	%	80 - 120	9811
7440-61-1	Urânio (U)	86	%	80 - 120	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	93	%	80 - 120	9811
7440-38-2	Arsênio (As)	91	%	80 - 120	9811
7440-42-8	Boro (B)	82	%	80 - 120	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	90	%	80 - 120	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	89	%	80 - 120	9811
7440-02-0	Níquel (Ni)	87	%	80 - 120	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	89	%	80 - 120	9811
7440-39-3	Bário (Ba)	93	%	80 - 120	9811
7440-69-9	Bismuto (Bi)	86	%	80 - 120	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	90	%	80 - 120	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	105	%	80 - 120	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	85	%	80 - 120	9811

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
7440-09-7	Potássio (K)	102	%	80 - 120	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	111	%	80 - 120	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	87	%	80 - 120	9811
7440-36-0	Antimônio (Sb)	100	%	80 - 120	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	86	%	80 - 120	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	92	%	80 - 120	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	98	%	80 - 120	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	83	%	80 - 120	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	91	%	80 - 120	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	92	%	80 - 120	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	92	%	80 - 120	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	87	%	80 - 120	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	80	%	80 - 120	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	99	%	80 - 120	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	102	%	80 - 120	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	91	%	80 - 120	9811
7429-90-5	Alumínio (Al)	102	%	80 - 120	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	86	%	80 - 120	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	106	%	80 - 120	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	93	%	80 - 120	9811

171819/2023 - Branco - Sólidos Suspensos Totais

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Suspensos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8712

176224/2023 - Branco - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Amônia + Amônio	---	mg/L	---	---	11386
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386
---	Nitrogênio Amoniacal	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386

176224/2023 - LCS - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	115	%	80 - 120	11386
---	Amônia + Amônio	115	%	80 - 120	11386
---	Nitrogênio Amoniacal	115	%	80 - 120	11386

3818/2024 - Branco - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
16887-00-6	Cloreto	< 0,50	mg/L	0,50	0,04	6676
14797-65-0	Nitrito como N	< 0,006	mg/L	0,006	0,001	6676
1554145-4	Bromato	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
14998-27-7	Clorito	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
14797-55-8	Nitrato como N	< 0,11	mg/L	0,11	0,02	6676
---	Sulfato como S	< 0,17	mg/L	0,17	0,01	6676
---	Nitrato como NO3	< 0,50	mg/L	0,50	0,10	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
14808-79-8	Sulfato	< 0,50	mg/L	0,50	0,03	6676
7726-95-6	Brometo	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
16984-48-8	Fluoreto	< 0,020	mg/L	0,020	0,004	6676
14265-44-2	Ortofosfato	< 0,10	mg/L	0,10	0,05	6676
---	Ortofosfato como P	< 0,03	mg/L	0,03	0,02	6676

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

3818/2024 - LCS - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
14998-27-7	Clorito	100	%	80 - 120	6676
---	Ortofosfato como P	119	%	80 - 120	6676
---	Nitrato como NO3	120	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como N	120	%	80 - 120	6676
7726-95-6	Brometo	119	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	120	%	80 - 120	6676
---	Sulfato como S	119	%	80 - 120	6676
16984-48-8	Fluoreto	120	%	80 - 120	6676
14797-55-8	Nitrato como N	120	%	80 - 120	6676
1554145-4	Bromato	117	%	80 - 120	6676
16887-00-6	Cloreto	90	%	80 - 120	6676
14265-44-2	Ortofosfato	119	%	80 - 120	6676
14808-79-8	Sulfato	119	%	80 - 120	6676

171820/2023 - Branco - Sólidos Dissolvidos Totais, Fixos e Voláteis

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Dissolvidos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Totais Dissolvidos	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8153

171820/2023 - LCS - Sólidos Dissolvidos Totais e Fixos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	108,0	%	80 - 120	8153
---	Sólidos Totais Dissolvidos	108,3	%	80 - 120	8153

166888/2023 - LCS - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Cor Aparente	96	%	80 - 120	7922
---	Cor Verdadeira	96	%	80 - 120	7922

166888/2023 - Branco - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Cor Aparente	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922
---	Cor Verdadeira	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922

167508/2023 - Branco - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Turbidez	< 0,10	NTU	0,10	-	7739

167508/2023 - LCS - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Turbidez	115	%	80 - 120	7739

407/2024 - Branco - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Carbonato	< 3,60	mg/L	3,60	0,720	8158
---	Alcalinidade Total	< 6,00	mgCaCO3/L	6,00	1,20	8158
71-52-3	Bicarbonato	< 3,66	mg/L	3,66	0,730	8158

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

407/2024 - LCS - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Alcalinidade Total	108	%	75 - 125	8158
---	Carbonato	108	%	75 - 125	8158

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Legislação:

DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI

Interpretação dos Resultados:

De acordo com a DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Desvios, Não Conformidades e Observações:

Devido à indisponibilidade das informações de pH e temperatura, o cálculo da concentração foi feito utilizando valor de pH = 7 e temperatura 25ºC. (Íon Amônio NH4)

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.
O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.
Não são consideradas as incertezas de medição na declaração de conformidade, à menos que o comparativo possua instruções de sua interpretação e obrigatoriedade.
Método e procedimento de amostragem definidos e executados pelo cliente.Os resultados dos compostos 3 e 4 metilfenol são expressos pela soma dos dois isômeros, pois os mesmos não podem ser separados no método utilizado.
O resultado da soma de PCB's considera os congêneres: PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 153, PCB 138 e PCB 180.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra
L.D. - Limite de Detecção do Método
LCS - Amostra de controle do laboratório
Ref. - Referência
CAS - Chemical Abstracts Service (número com um registro único no banco de dados do CAS)
C.Q. - Controle de Qualidade

Flags:

@H - O limite foi elevado devido à interferência de matriz
@X - Resultado confirmado após redigestão e reanálise
*H - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz
*K - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição
*J - Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)
E - Valor excedeu a curva de calibração

Revisores:
Daniel Yukio Mekaro
Emily Mayumi Kazi Vieira
Fernanda Ribeiro dos Santos
Igor Luiz Barbosa dos Santos
João Paulo Morais Hilário Ferreira
Lucia Antunes Nascimento
Monique Belniowski dos Santos

Foto(s) do ponto: Sem Foto

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Ensaios
NBR ISO/IEC
17025

CRL 0222

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO

Impresso em 22 de Janeiro de 2024

Fabiana Imagawa
Country Manager Environmental - Brazil
CRQ IV - 4149190
fabiana.imagawa@alsglobal.com

Wedson Barros Andrade
General Manager Environmental - LATAM
Responsável Técnico
CRQ IV - 04244385
wedson.andrade@alsglobal.com

A ALS assegura aos portadores e interessados a completa autenticidade deste Boletim Analítico N. **811021/2023-1.0**
Este Boletim somente pode ser reproduzido por completo e sem qualquer alteração. Para verificação da autenticidade do mesmo no banco de dados da ALS acesse o site https://onlinedata.alslatam.com/mylims/autentica.php e
no campo indicado insira todos os dados solicitados para o seguinte código único de autenticidade
f70fe9287ebd4eebcf1ce1572ae93c0f

ALS, assegurando a marca e o prestígio de sua empresa.

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

BOLETIM ANALÍTICO 811022/2023-1.0 A

Processo Comercial 14676/2023

DADOS DO SOLICITANTE

Solicitante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Solicitante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

Contratante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Contratante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

DADOS DA AMOSTRA

Projeto:
Identificação da Amostra: P4-2023-12-07
Matriz: Água Subterrânea
Número de Grupo ALS: 118335/2023
Código ALS: 11438779

Data/Hora de Coleta: 07/12/2023 15:55:00
Responsável pela coleta: Cliente
Data Entrada no Lab: 07/12/2023 19:10:00
Data da Elaboração do laudo: 10/01/2024

RESULTADOS ANALÍTICOS

MÉTODOS ACREDITADOS

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-42-8	Boro (B)	< 250	µg/L	5	250	4,0	± 26,6	2400	09/12/23	23/12/23	9811
16887-00-6	Cloreto	0,51	mg/L	1	0,50	0,04	± 0,077	---	---	07/12/23	6676
7440-50-8	Cobre (Cu)	< 2,5	µg/L	5	2,5	0,1500	± 0,067000	2000	09/12/23	23/12/23	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	< 0,050	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,0069	---	09/12/23	23/12/23	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	< 0,0050	mg/L	5	0,0050	0,0015	± 0,00031	---	09/12/23	23/12/23	9811
14797-55-8	Nitrato como N	< 110	µg/L	1	110	20	± 5,03	10000	---	07/12/23	6676
14797-65-0	Nitrito como N	< 0,006	mg/L	1	0,006	0,001	± 0,001	---	---	07/12/23	6676
7440-23-5	Sódio (Na)	1,2	mg/L	5	0,500	0,005	± 0,0571	---	09/12/23	23/12/23	9811
14808-79-8	Sulfato	< 0,50	mg/L	1	0,50	0,03	± 0,004	---	---	07/12/23	6676
---	Sólidos Totais Dissolvidos	86	mg/L	-	10	5,0	± 7,74	---	---	08/12/23	8153

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Ensaios NBR ISO/IEC 17025

CRL 0222

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-70-2	Cálcio (Ca)	0,756	mg/L	5	0,500	0,015	± 0,0375	---	09/12/23	23/12/23	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	0,359	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,0284	---	09/12/23	23/12/23	9811
7440-09-7	Potássio (K)	1,5	mg/L	5	0,050	0,015	± 0,0587	---	09/12/23	23/12/23	9811
---	Íon Amônio (NH4)	0,05664	mg/L	1	0,00010	0,00001	± 0,0005664	---	---	28/12/23	11386
7723-14-0	Fósforo (P)	< 0,0075	mg/L	5	0,0075	0,0015	± 0,00032	---	09/12/23	23/12/23	9811
71-52-3	Bicarbonato	4,37	mgHCO3/L	1	3,66	0,73	± 0,069	---	---	07/12/23	8158
---	Carbonato	< 3,60	mgCO3/L	1	3,60	0,72	± 0,057	---	---	07/12/23	8158
---	Cor Aparente	< 5,0	uH	1	5,0	2,5	± 0,25	---	---	07/12/23	7922
---	Turbidez	< 0,10	NTU	1	0,10	-	± 0,00003	---	---	07/12/23	7739
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10	mg/L	-	10	5,0	± 0,600	---	---	08/12/23	8712

MÉTODOS ANALISADOS EM PROVEDOR EXTERNO

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
---	Coliformes Termotolerantes	< 1,80	NMP/ 100 mL	-	1,80	-	---	---	---	08/12/23	26636

REFERÊNCIAS

Ref.	Mét. Preparo	Mét. Referência	Laboratório	Acreditação
9811	Metais (Água): USEPA 3005A - Acid Digestion of Waters for Total Recoverable or Dissolved Metals for Analysis by FLAA or ICP Spectroscopy	USEPA 6020 A	ALS São Paulo	CRL 0222
6676	---	USEPA 9056 A: 2007, 300.1: 1997.	ALS São Paulo	CRL 0222
8153	---	USEPA SW846 160.1: 1971	ALS São Paulo	CRL 0222
11386	---	USEPA 350.3: 1974	ALS São Paulo	CRL 0222
8158	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2320 B / 4500 CO2 D	ALS São Paulo	CRL 0222
26636	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 9221 A, C e E	PROVEDOR EXTERNO	CRL 0353
7922	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2120 C	ALS São Paulo	CRL 0222
7739	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2130 B	ALS São Paulo	CRL 0222
8712	---	USEPA 160.2: 1971 / POP 047 Rev.05	ALS São Paulo	CRL 0222

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CONTROLES DE QUALIDADE

168129/2023 - Branco - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
7440-69-9	Bismuto (Bi)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0002	9811
7440-61-1	Urânio (U)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7439-92-1	Chumbo (Pb)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	< 0,0015	mg/L	0,0015	0,0003	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-36-0	Antimônio (Sb)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00009	9811
7440-42-8	Boro (B)	< 0,050	mg/L	0,050	0,003	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00002	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	< 0,010	mg/L	0,010	0,008	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	< 0,000010	mg/L	0,000010	0,000009	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-39-3	Bário (Ba)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00005	9811
7440-02-0	Níquel (Ni)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0006	9811
7440-09-7	Potássio (K)	< 0,010	mg/L	0,010	0,001	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7429-90-5	Alumínio (Al)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	< 0,10	mg/L	0,10	0,005	9811
7440-31-5	Estanho (Sn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0002	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	< 0,00040	mg/L	0,00040	0,00002	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00003	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00002	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	< 0,001	mg/L	0,001	0,001	9811
7440-38-2	Arsênio (As)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00015	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	< 0,010	mg/L	0,010	0,009	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00003	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	< 0,10	mg/L	0,10	0,001	9811

168129/2023 - LCS - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
7439-92-1	Chumbo (Pb)	87	%	80 - 120	9811
7440-31-5	Estanho (Sn)	91	%	80 - 120	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	95	%	80 - 120	9811
7440-61-1	Urânio (U)	86	%	80 - 120	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	93	%	80 - 120	9811
7440-38-2	Arsênio (As)	91	%	80 - 120	9811
7440-42-8	Boro (B)	82	%	80 - 120	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	90	%	80 - 120	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	89	%	80 - 120	9811
7440-02-0	Níquel (Ni)	87	%	80 - 120	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	89	%	80 - 120	9811
7440-39-3	Bário (Ba)	93	%	80 - 120	9811
7440-69-9	Bismuto (Bi)	86	%	80 - 120	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	90	%	80 - 120	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	105	%	80 - 120	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	85	%	80 - 120	9811

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
7440-09-7	Potássio (K)	102	%	80 - 120	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	111	%	80 - 120	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	87	%	80 - 120	9811
7440-36-0	Antimônio (Sb)	100	%	80 - 120	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	86	%	80 - 120	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	92	%	80 - 120	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	98	%	80 - 120	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	83	%	80 - 120	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	91	%	80 - 120	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	92	%	80 - 120	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	92	%	80 - 120	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	87	%	80 - 120	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	80	%	80 - 120	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	99	%	80 - 120	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	102	%	80 - 120	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	91	%	80 - 120	9811
7429-90-5	Alumínio (Al)	102	%	80 - 120	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	86	%	80 - 120	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	106	%	80 - 120	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	93	%	80 - 120	9811

171819/2023 - Branco - Sólidos Suspensos Totais

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Suspensos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8712

3760/2024 - Branco - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
1554145-4	Bromato	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
14998-27-7	Clorito	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
---	Ortofosfato como P	< 0,03	mg/L	0,03	0,02	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
7726-95-6	Brometo	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
16984-48-8	Fluoreto	< 0,020	mg/L	0,020	0,004	6676
14797-55-8	Nitrato como N	< 0,11	mg/L	0,11	0,02	6676
---	Sulfato como S	< 0,17	mg/L	0,17	0,01	6676
16887-00-6	Cloreto	< 0,50	mg/L	0,50	0,04	6676
---	Nitrato como NO3	< 0,50	mg/L	0,50	0,10	6676
14797-65-0	Nitrito como N	< 0,006	mg/L	0,006	0,001	6676
14808-79-8	Sulfato	< 0,50	mg/L	0,50	0,03	6676
14265-44-2	Ortofosfato	< 0,10	mg/L	0,10	0,05	6676

3760/2024 - LCS - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
14797-65-0	Nitrito como N	120	%	80 - 120	6676
14998-27-7	Clorito	100	%	80 - 120	6676
14797-55-8	Nitrato como N	118	%	80 - 120	6676
---	Sulfato como S	119	%	80 - 120	6676
1554145-4	Bromato	118	%	80 - 120	6676
16887-00-6	Cloreto	85	%	80 - 120	6676
14808-79-8	Sulfato	119	%	80 - 120	6676
7726-95-6	Brometo	117	%	80 - 120	6676
14265-44-2	Ortofosfato	116	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	120	%	80 - 120	6676
16984-48-8	Fluoreto	119	%	80 - 120	6676
---	Nitrato como NO3	118	%	80 - 120	6676
---	Ortofosfato como P	116	%	80 - 120	6676

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

171820/2023 - Branco - Sólidos Dissolvidos Totais, Fixos e Voláteis

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Dissolvidos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Totais Dissolvidos	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8153

171820/2023 - LCS - Sólidos Dissolvidos Totais e Fixos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	108,0	%	80 - 120	8153
---	Sólidos Totais Dissolvidos	108,3	%	80 - 120	8153

176604/2023 - LCS - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	103	%	80 - 120	11386
---	Nitrogênio Amoniacal	103	%	80 - 120	11386
---	Amônia + Amônio	103	%	80 - 120	11386

176604/2023 - Branco - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Nitrogênio Amoniacal	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386
---	Amônia + Amônio	---	mg/L	---	---	11386
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386

166888/2023 - LCS - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Cor Aparente	96	%	80 - 120	7922
---	Cor Verdadeira	96	%	80 - 120	7922

166888/2023 - Branco - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Cor Aparente	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922
---	Cor Verdadeira	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922

167508/2023 - Branco - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Turbidez	< 0,10	NTU	0,10	-	7739

167508/2023 - LCS - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Turbidez	115	%	80 - 120	7739

407/2024 - Branco - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Carbonato	< 3,60	mg/L	3,60	0,720	8158
---	Alcalinidade Total	< 6,00	mgCaCO3/L	6,00	1,20	8158
71-52-3	Bicarbonato	< 3,66	mg/L	3,66	0,730	8158

407/2024 - LCS - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Alcalinidade Total	108	%	75 - 125	8158
---	Carbonato	108	%	75 - 125	8158

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Legislação:

DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI

Interpretação dos Resultados:

De acordo com a DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.
O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.
Não são consideradas as incertezas de medição na declaração de conformidade, à menos que o comparativo possua instruções de sua interpretação e obrigatoriedade.
Método e procedimento de amostragem definidos e executados pelo cliente.Os resultados dos compostos 3 e 4 metilfenol são expressos pela soma dos dois isômeros, pois os mesmos não podem ser separados no método utilizado.
O resultado da soma de PCB's considera os congêneres: PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 153, PCB 138 e PCB 180.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra
L.D. - Limite de Detecção do Método
LCS - Amostra de controle do laboratório
Ref. - Referência
CAS - Chemical Abstracts Service (número com um registro único no banco de dados do CAS)
C.Q. - Controle de Qualidade

Flags:

@H - O limite foi elevado devido à interferência de matriz
@X - Resultado confirmado após redigestão e reanálise
*H - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz
*K - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição
*J - Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)
E - Valor excedeu a curva de calibração

Revisores:
Daniel Yukio Mekaro
Emily Mayumi Kazi Vieira
Fabiana Harumi Miyasaki
Fernanda Ribeiro dos Santos
Igor Luiz Barbosa dos Santos
João Paulo Morais Hilário Ferreira
Monique Belniowski dos Santos

Foto(s) do ponto: Sem Foto

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO

Impresso em 22 de Janeiro de 2024

Fabiana Imagawa
Country Manager Environmental - Brazil
CRQ IV - 4149190
fabiana.imagawa@alsglobal.com

Wedson Barros Andrade
General Manager Environmental - LATAM
Responsável Técnico
CRQ IV - 04244385
wedson.andrade@alsglobal.com

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Ensaios
NBR ISO/IEC
17025

CRL 0222

A ALS assegura aos portadores e interessados a completa autenticidade deste Boletim Analítico N. **811022/2023-1.0**
Este Boletim somente pode ser reproduzido por completo e sem qualquer alteração. Para verificação da autenticidade do mesmo no banco de dados da ALS acesse o site https://onlinedata.alslatam.com/mylims/autentica.php e
no campo indicado insira todos os dados solicitados para o seguinte código único de autenticidade
1535aa79886da2ce205a23096a9d59e1

ALS, assegurando a marca e o prestígio de sua empresa.

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

BOLETIM ANALÍTICO 811019/2023-1.0 A

Processo Comercial 14676/2023

DADOS DO SOLICITANTE

Solicitante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Solicitante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

Contratante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Contratante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

DADOS DA AMOSTRA

Projeto:
Identificação da Amostra: P6-2023-12-07
Matriz: Água Subterrânea
Número de Grupo ALS: 118335/2023
Código ALS: 11438776

Data/Hora de Coleta: 07/12/2023 11:20:00
Responsável pela coleta: Cliente
Data Entrada no Lab: 07/12/2023 19:10:00
Data da Elaboração do laudo: 10/01/2024

RESULTADOS ANALÍTICOS

MÉTODOS ACREDITADOS

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-42-8	Boro (B)	< 250	µg/L	5	250	4,0	± 26,6	2400	09/12/23	23/12/23	9811
16887-00-6	Cloreto	0,53	mg/L	1	0,50	0,04	± 0,081	---	---	07/12/23	6676
7440-50-8	Cobre (Cu)	< 2,5	µg/L	5	2,5	0,1500	± 0,067000	2000	09/12/23	23/12/23	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	0,050	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,0069	---	09/12/23	23/12/23	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	0,0482	mg/L	5	0,0050	0,0015	± 0,00299	---	09/12/23	23/12/23	9811
14797-55-8	Nitrato como N	< 110	µg/L	1	110	20	± 3,26	10000	---	07/12/23	6676
14797-65-0	Nitrito como N	< 0,006	mg/L	1	0,006	0,001	± 0,001	---	---	07/12/23	6676
7440-23-5	Sódio (Na)	16	mg/L	5	0,500	0,005	± 0,7700	---	09/12/23	23/12/23	9811
14808-79-8	Sulfato	0,59	mg/L	1	0,50	0,03	± 0,049	---	---	07/12/23	6676
---	Sólidos Totais Dissolvidos	184	mg/L	-	10	5,0	± 16,6	---	---	08/12/23	8153

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Ensaios NBR ISO/IEC 17025

CRL 0222

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-70-2	Cálcio (Ca)	6,9	mg/L	5	0,500	0,015	± 0,3410	---	09/12/23	23/12/23	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	2,4	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,1863	---	09/12/23	23/12/23	9811
7440-09-7	Potássio (K)	2,2	mg/L	5	0,050	0,015	± 0,0849	---	09/12/23	23/12/23	9811
---	Íon Amônio (NH4)	0,00375	mg/L	1	0,00010	0,00001	± 0,0000375	---	---	07/12/23	11386
7723-14-0	Fósforo (P)	0,0662	mg/L	5	0,0075	0,0015	± 0,00283	---	09/12/23	23/12/23	9811
71-52-3	Bicarbonato	44,43	mgHCO3/L	1	3,66	0,73	± 0,698	---	---	07/12/23	8158
---	Carbonato	< 3,60	mgCO3/L	1	3,60	0,72	± 0,057	---	---	07/12/23	8158
---	Cor Aparente	< 5,0	uH	1	5,0	2,5	± 0,25	---	---	07/12/23	7922
---	Turbidez	0,25	NTU	1	0,10	-	± 0,00008	---	---	07/12/23	7739
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10	mg/L	-	10	5,0	± 0,600	---	---	08/12/23	8712

MÉTODOS ANALISADOS EM PROVEDOR EXTERNO

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
---	Coliformes Termotolerantes	< 1,80	NMP/ 100 mL	-	1,80	-	---	---	---	08/12/23	26636

REFERÊNCIAS

Ref.	Mét. Preparo	Mét. Referência	Laboratório	Acreditação
9811	Metais (Água): USEPA 3005A - Acid Digestion of Waters for Total Recoverable or Dissolved Metals for Analysis by FLAA or ICP Spectroscopy	USEPA 6020 A	ALS São Paulo	CRL 0222
6676	---	USEPA 9056 A: 2007, 300.1: 1997.	ALS São Paulo	CRL 0222
8153	---	USEPA SW846 160.1: 1971	ALS São Paulo	CRL 0222
11386	---	USEPA 350.3: 1974	ALS São Paulo	CRL 0222
8158	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2320 B / 4500 CO2 D	ALS São Paulo	CRL 0222
26636	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 9221 A, C e E	PROVEDOR EXTERNO	CRL 0353
7922	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2120 C	ALS São Paulo	CRL 0222
7739	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2130 B	ALS São Paulo	CRL 0222
8712	---	USEPA 160.2: 1971 / POP 047 Rev.05	ALS São Paulo	CRL 0222

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CONTROLES DE QUALIDADE

168129/2023 - Branco - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
7440-69-9	Bismuto (Bi)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0002	9811
7440-61-1	Urânio (U)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7439-92-1	Chumbo (Pb)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	< 0,0015	mg/L	0,0015	0,0003	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-36-0	Antimônio (Sb)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00009	9811
7440-42-8	Boro (B)	< 0,050	mg/L	0,050	0,003	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00002	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	< 0,010	mg/L	0,010	0,008	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	< 0,000010	mg/L	0,000010	0,000009	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-39-3	Bário (Ba)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00005	9811
7440-02-0	Níquel (Ni)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0006	9811
7440-09-7	Potássio (K)	< 0,010	mg/L	0,010	0,001	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7429-90-5	Alumínio (Al)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	< 0,10	mg/L	0,10	0,005	9811
7440-31-5	Estanho (Sn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0002	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	< 0,00040	mg/L	0,00040	0,00002	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00003	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00002	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	< 0,001	mg/L	0,001	0,001	9811
7440-38-2	Arsênio (As)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00015	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	< 0,010	mg/L	0,010	0,009	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00003	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	< 0,10	mg/L	0,10	0,001	9811

168129/2023 - LCS - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
7439-92-1	Chumbo (Pb)	87	%	80 - 120	9811
7440-31-5	Estanho (Sn)	91	%	80 - 120	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	95	%	80 - 120	9811
7440-61-1	Urânio (U)	86	%	80 - 120	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	93	%	80 - 120	9811
7440-38-2	Arsênio (As)	91	%	80 - 120	9811
7440-42-8	Boro (B)	82	%	80 - 120	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	90	%	80 - 120	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	89	%	80 - 120	9811
7440-02-0	Níquel (Ni)	87	%	80 - 120	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	89	%	80 - 120	9811
7440-39-3	Bário (Ba)	93	%	80 - 120	9811
7440-69-9	Bismuto (Bi)	86	%	80 - 120	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	90	%	80 - 120	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	105	%	80 - 120	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	85	%	80 - 120	9811

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
7440-09-7	Potássio (K)	102	%	80 - 120	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	111	%	80 - 120	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	87	%	80 - 120	9811
7440-36-0	Antimônio (Sb)	100	%	80 - 120	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	86	%	80 - 120	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	92	%	80 - 120	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	98	%	80 - 120	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	83	%	80 - 120	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	91	%	80 - 120	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	92	%	80 - 120	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	92	%	80 - 120	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	87	%	80 - 120	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	80	%	80 - 120	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	99	%	80 - 120	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	102	%	80 - 120	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	91	%	80 - 120	9811
7429-90-5	Alumínio (Al)	102	%	80 - 120	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	86	%	80 - 120	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	106	%	80 - 120	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	93	%	80 - 120	9811

171819/2023 - Branco - Sólidos Suspensos Totais

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Suspensos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8712

176224/2023 - Branco - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Amônia + Amônio	---	mg/L	---	---	11386
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386
---	Nitrogênio Amoniacal	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386

176224/2023 - LCS - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	115	%	80 - 120	11386
---	Amônia + Amônio	115	%	80 - 120	11386
---	Nitrogênio Amoniacal	115	%	80 - 120	11386

3760/2024 - Branco - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
1554145-4	Bromato	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
14998-27-7	Clorito	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
---	Ortofosfato como P	< 0,03	mg/L	0,03	0,02	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
7726-95-6	Brometo	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
16984-48-8	Fluoreto	< 0,020	mg/L	0,020	0,004	6676
14797-55-8	Nitrato como N	< 0,11	mg/L	0,11	0,02	6676
---	Sulfato como S	< 0,17	mg/L	0,17	0,01	6676
16887-00-6	Cloreto	< 0,50	mg/L	0,50	0,04	6676
---	Nitrato como NO3	< 0,50	mg/L	0,50	0,10	6676
14797-65-0	Nitrito como N	< 0,006	mg/L	0,006	0,001	6676
14808-79-8	Sulfato	< 0,50	mg/L	0,50	0,03	6676
14265-44-2	Ortofosfato	< 0,10	mg/L	0,10	0,05	6676

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

3760/2024 - LCS - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
14797-65-0	Nitrito como N	120	%	80 - 120	6676
14998-27-7	Clorito	100	%	80 - 120	6676
14797-55-8	Nitrato como N	118	%	80 - 120	6676
---	Sulfato como S	119	%	80 - 120	6676
1554145-4	Bromato	118	%	80 - 120	6676
16887-00-6	Cloreto	85	%	80 - 120	6676
14808-79-8	Sulfato	119	%	80 - 120	6676
7726-95-6	Brometo	117	%	80 - 120	6676
14265-44-2	Ortofosfato	116	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	120	%	80 - 120	6676
16984-48-8	Fluoreto	119	%	80 - 120	6676
---	Nitrato como NO3	118	%	80 - 120	6676
---	Ortofosfato como P	116	%	80 - 120	6676

171820/2023 - Branco - Sólidos Dissolvidos Totais, Fixos e Voláteis

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Dissolvidos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Totais Dissolvidos	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8153

171820/2023 - LCS - Sólidos Dissolvidos Totais e Fixos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	108,0	%	80 - 120	8153
---	Sólidos Totais Dissolvidos	108,3	%	80 - 120	8153

166888/2023 - LCS - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Cor Aparente	96	%	80 - 120	7922
---	Cor Verdadeira	96	%	80 - 120	7922

166888/2023 - Branco - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Cor Aparente	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922
---	Cor Verdadeira	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922

167508/2023 - Branco - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Turbidez	< 0,10	NTU	0,10	-	7739

167508/2023 - LCS - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Turbidez	115	%	80 - 120	7739

407/2024 - Branco - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Carbonato	< 3,60	mg/L	3,60	0,720	8158
---	Alcalinidade Total	< 6,00	mgCaCO3/L	6,00	1,20	8158
71-52-3	Bicarbonato	< 3,66	mg/L	3,66	0,730	8158

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

407/2024 - LCS - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Alcalinidade Total	108	%	75 - 125	8158
---	Carbonato	108	%	75 - 125	8158

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Legislação:

DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI

Interpretação dos Resultados:

De acordo com a DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Desvios, Não Conformidades e Observações:

Devido à indisponibilidade das informações de pH e temperatura, o cálculo da concentração foi feito utilizando valor de pH = 7 e temperatura 25ºC. (Íon Amônio NH4)

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.
O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.
Não são consideradas as incertezas de medição na declaração de conformidade, à menos que o comparativo possua instruções de sua interpretação e obrigatoriedade.
Método e procedimento de amostragem definidos e executados pelo cliente.Os resultados dos compostos 3 e 4 metilfenol são expressos pela soma dos dois isômeros, pois os mesmos não podem ser separados no método utilizado.
O resultado da soma de PCB's considera os congêneres: PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 153, PCB 138 e PCB 180.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra
L.D. - Limite de Detecção do Método
LCS - Amostra de controle do laboratório
Ref. - Referência
CAS - Chemical Abstracts Service (número com um registro único no banco de dados do CAS)
C.Q. - Controle de Qualidade

Flags:

@H - O limite foi elevado devido à interferência de matriz
@X - Resultado confirmado após redigestão e reanálise
*H - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz
*K - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição
*J - Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)
E - Valor excedeu a curva de calibração

Revisores:
Daniel Yukio Mekaro
Emily Mayumi Kazi Vieira
Fabiana Harumi Miyasaki
Fernanda Ribeiro dos Santos
Igor Luiz Barbosa dos Santos
João Paulo Morais Hilário Ferreira
Monique Belniowski dos Santos

Foto(s) do ponto: Sem Foto

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Ensaios
NBR ISO/IEC
17025
CRL 0222

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO

Impresso em 22 de Janeiro de 2024

Fabiana Imagawa
Country Manager Environmental - Brazil
CRQ IV - 4149190
fabiana.imagawa@alsglobal.com

Wedson Barros Andrade
General Manager Environmental - LATAM
Responsável Técnico
CRQ IV - 04244385
wedson.andrade@alsglobal.com

A ALS assegura aos portadores e interessados a completa autenticidade deste Boletim Analítico N. **811019/2023-1.0**
Este Boletim somente pode ser reproduzido por completo e sem qualquer alteração. Para verificação da autenticidade do mesmo no banco de dados da ALS acesse o site https://onlinedata.alslatam.com/mylims/autentica.php e
no campo indicado insira todos os dados solicitados para o seguinte código único de autenticidade
d765ce98ec3aa55a76b2db81137b5d62

ALS, assegurando a marca e o prestígio de sua empresa.

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

BOLETIM ANALÍTICO 811018/2023-1.0 A

Processo Comercial 14676/2023

DADOS DO SOLICITANTE

Solicitante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Solicitante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

Contratante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Contratante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

DADOS DA AMOSTRA

Projeto:
Identificação da Amostra: P7-2023-12-07
Matriz: Água Subterrânea
Número de Grupo ALS: 118335/2023
Código ALS: 11438775

Data/Hora de Coleta: 07/12/2023 10:05:00
Responsável pela coleta: Cliente
Data Entrada no Lab: 07/12/2023 19:10:00
Data da Elaboração do laudo: 15/01/2024

RESULTADOS ANALÍTICOS

MÉTODOS ACREDITADOS

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-42-8	Boro (B)	< 250	µg/L	5	250	4,0	± 26,6	2400	09/12/23	23/12/23	9811
16887-00-6	Cloreto	6,5	mg/L	1	0,50	0,04	± 0,984	---	---	07/12/23	6676
7440-50-8	Cobre (Cu)	< 2,5	µg/L	5	2,5	0,1500	± 0,067000	2000	09/12/23	23/12/23	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	< 0,050	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,0069	---	09/12/23	23/12/23	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	0,0193	mg/L	5	0,0050	0,0015	± 0,00120	---	09/12/23	23/12/23	9811
14797-55-8	Nitrato como N	8203	µg/L	1	110	20	± 656,22	10000	---	07/12/23	6676
14797-65-0	Nitrito como N	< 0,006	mg/L	1	0,006	0,001	± 0,001	---	---	07/12/23	6676
7440-23-5	Sódio (Na)	8,1	mg/L	5	0,500	0,005	± 0,3814	---	09/12/23	23/12/23	9811
14808-79-8	Sulfato	5,3	mg/L	1	0,50	0,03	± 0,448	---	---	07/12/23	6676
---	Sólidos Totais Dissolvidos	49	mg/L	-	10	5,0	± 4,41	---	---	08/12/23	8153

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Ensaios NBR ISO/IEC 17025

CRL 0222

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-70-2	Cálcio (Ca)	6,8	mg/L	5	0,500	0,015	± 0,3382	---	09/12/23	23/12/23	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	5,0	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,3961	---	09/12/23	23/12/23	9811
7440-09-7	Potássio (K)	3,7	mg/L	5	0,050	0,015	± 0,1462	---	09/12/23	23/12/23	9811
---	Íon Amônio (NH4)	0,00828	mg/L	1	0,00010	0,00001	± 0,0000828	---	---	07/12/23	11386
7723-14-0	Fósforo (P)	0,105	mg/L	5	0,0075	0,0015	± 0,00447	---	09/12/23	23/12/23	9811
71-52-3	Bicarbonato	14,03	mgHCO3/L	1	3,66	0,73	± 0,220	---	---	07/12/23	8158
---	Carbonato	< 3,60	mgCO3/L	1	3,60	0,72	± 0,057	---	---	07/12/23	8158
---	Cor Aparente	< 5,0	uH	1	5,0	2,5	± 0,25	---	---	07/12/23	7922
---	Turbidez	< 0,10	NTU	1	0,10	-	± 0,00003	---	---	07/12/23	7739
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10	mg/L	-	10	5,0	± 0,600	---	---	08/12/23	8712

MÉTODOS ANALISADOS EM PROVEDOR EXTERNO

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
---	Coliformes Termotolerantes	< 1,80	NMP/ 100 mL	-	1,80	-	---	---	---	08/12/23	26636

REFERÊNCIAS

Ref.	Mét. Preparo	Mét. Referência	Laboratório	Acreditação
9811	Metais (Água): USEPA 3005A - Acid Digestion of Waters for Total Recoverable or Dissolved Metals for Analysis by FLAA or ICP Spectroscopy	USEPA 6020 A	ALS São Paulo	CRL 0222
6676	---	USEPA 9056 A: 2007, 300.1: 1997.	ALS São Paulo	CRL 0222
8153	---	USEPA SW846 160.1: 1971	ALS São Paulo	CRL 0222
11386	---	USEPA 350.3: 1974	ALS São Paulo	CRL 0222
8158	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2320 B / 4500 CO2 D	ALS São Paulo	CRL 0222
26636	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 9221 A, C e E	PROVEDOR EXTERNO	CRL 0353
7922	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2120 C	ALS São Paulo	CRL 0222
7739	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2130 B	ALS São Paulo	CRL 0222
8712	---	USEPA 160.2: 1971 / POP 047 Rev.05	ALS São Paulo	CRL 0222

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CONTROLES DE QUALIDADE

168129/2023 - Branco - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
7440-69-9	Bismuto (Bi)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0002	9811
7440-61-1	Urânio (U)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7439-92-1	Chumbo (Pb)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	< 0,0015	mg/L	0,0015	0,0003	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-36-0	Antimônio (Sb)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00009	9811
7440-42-8	Boro (B)	< 0,050	mg/L	0,050	0,003	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00002	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	< 0,010	mg/L	0,010	0,008	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	< 0,000010	mg/L	0,000010	0,000009	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-39-3	Bário (Ba)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00005	9811
7440-02-0	Níquel (Ni)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0006	9811
7440-09-7	Potássio (K)	< 0,010	mg/L	0,010	0,001	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7429-90-5	Alumínio (Al)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	< 0,10	mg/L	0,10	0,005	9811
7440-31-5	Estanho (Sn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0002	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	< 0,00040	mg/L	0,00040	0,00002	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00003	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00002	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	< 0,001	mg/L	0,001	0,001	9811
7440-38-2	Arsênio (As)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00015	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	< 0,010	mg/L	0,010	0,009	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00003	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	< 0,10	mg/L	0,10	0,001	9811

168129/2023 - LCS - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
7439-92-1	Chumbo (Pb)	87	%	80 - 120	9811
7440-31-5	Estanho (Sn)	91	%	80 - 120	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	95	%	80 - 120	9811
7440-61-1	Urânio (U)	86	%	80 - 120	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	93	%	80 - 120	9811
7440-38-2	Arsênio (As)	91	%	80 - 120	9811
7440-42-8	Boro (B)	82	%	80 - 120	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	90	%	80 - 120	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	89	%	80 - 120	9811
7440-02-0	Níquel (Ni)	87	%	80 - 120	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	89	%	80 - 120	9811
7440-39-3	Bário (Ba)	93	%	80 - 120	9811
7440-69-9	Bismuto (Bi)	86	%	80 - 120	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	90	%	80 - 120	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	105	%	80 - 120	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	85	%	80 - 120	9811

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
7440-09-7	Potássio (K)	102	%	80 - 120	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	111	%	80 - 120	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	87	%	80 - 120	9811
7440-36-0	Antimônio (Sb)	100	%	80 - 120	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	86	%	80 - 120	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	92	%	80 - 120	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	98	%	80 - 120	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	83	%	80 - 120	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	91	%	80 - 120	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	92	%	80 - 120	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	92	%	80 - 120	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	87	%	80 - 120	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	80	%	80 - 120	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	99	%	80 - 120	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	102	%	80 - 120	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	91	%	80 - 120	9811
7429-90-5	Alumínio (Al)	102	%	80 - 120	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	86	%	80 - 120	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	106	%	80 - 120	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	93	%	80 - 120	9811

171819/2023 - Branco - Sólidos Suspensos Totais

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Suspensos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8712

176224/2023 - Branco - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Amônia + Amônio	---	mg/L	---	---	11386
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386
---	Nitrogênio Amoniacal	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386

176224/2023 - LCS - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	115	%	80 - 120	11386
---	Amônia + Amônio	115	%	80 - 120	11386
---	Nitrogênio Amoniacal	115	%	80 - 120	11386

3818/2024 - Branco - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
16887-00-6	Cloreto	< 0,50	mg/L	0,50	0,04	6676
14797-65-0	Nitrito como N	< 0,006	mg/L	0,006	0,001	6676
1554145-4	Bromato	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
14998-27-7	Clorito	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
14797-55-8	Nitrato como N	< 0,11	mg/L	0,11	0,02	6676
---	Sulfato como S	< 0,17	mg/L	0,17	0,01	6676
---	Nitrato como NO3	< 0,50	mg/L	0,50	0,10	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
14808-79-8	Sulfato	< 0,50	mg/L	0,50	0,03	6676
7726-95-6	Brometo	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
16984-48-8	Fluoreto	< 0,020	mg/L	0,020	0,004	6676
14265-44-2	Ortofosfato	< 0,10	mg/L	0,10	0,05	6676
---	Ortofosfato como P	< 0,03	mg/L	0,03	0,02	6676

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

3818/2024 - LCS - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
14998-27-7	Clorito	100	%	80 - 120	6676
---	Ortofosfato como P	119	%	80 - 120	6676
---	Nitrato como NO3	120	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como N	120	%	80 - 120	6676
7726-95-6	Brometo	119	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	120	%	80 - 120	6676
---	Sulfato como S	119	%	80 - 120	6676
16984-48-8	Fluoreto	120	%	80 - 120	6676
14797-55-8	Nitrato como N	120	%	80 - 120	6676
1554145-4	Bromato	117	%	80 - 120	6676
16887-00-6	Cloreto	90	%	80 - 120	6676
14265-44-2	Ortofosfato	119	%	80 - 120	6676
14808-79-8	Sulfato	119	%	80 - 120	6676

171820/2023 - Branco - Sólidos Dissolvidos Totais, Fixos e Voláteis

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Dissolvidos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Totais Dissolvidos	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8153

171820/2023 - LCS - Sólidos Dissolvidos Totais e Fixos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	108,0	%	80 - 120	8153
---	Sólidos Totais Dissolvidos	108,3	%	80 - 120	8153

166888/2023 - LCS - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Cor Aparente	96	%	80 - 120	7922
---	Cor Verdadeira	96	%	80 - 120	7922

166888/2023 - Branco - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Cor Aparente	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922
---	Cor Verdadeira	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922

167508/2023 - Branco - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Turbidez	< 0,10	NTU	0,10	-	7739

167508/2023 - LCS - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Turbidez	115	%	80 - 120	7739

407/2024 - Branco - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Carbonato	< 3,60	mg/L	3,60	0,720	8158
---	Alcalinidade Total	< 6,00	mgCaCO3/L	6,00	1,20	8158
71-52-3	Bicarbonato	< 3,66	mg/L	3,66	0,730	8158

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

407/2024 - LCS - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Alcalinidade Total	108	%	75 - 125	8158
---	Carbonato	108	%	75 - 125	8158

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Legislação:

DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI

Interpretação dos Resultados:

De acordo com a DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Desvios, Não Conformidades e Observações:

Devido à indisponibilidade das informações de pH e temperatura, o cálculo da concentração foi feito utilizando valor de pH = 7 e temperatura 25ºC. (Íon Amônio NH4)

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.
O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.
Não são consideradas as incertezas de medição na declaração de conformidade, à menos que o comparativo possua instruções de sua interpretação e obrigatoriedade.
Método e procedimento de amostragem definidos e executados pelo cliente.Os resultados dos compostos 3 e 4 metilfenol são expressos pela soma dos dois isômeros, pois os mesmos não podem ser separados no método utilizado.
O resultado da soma de PCB's considera os congêneres: PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 153, PCB 138 e PCB 180.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra
L.D. - Limite de Detecção do Método
LCS - Amostra de controle do laboratório
Ref. - Referência
CAS - Chemical Abstracts Service (número com um registro único no banco de dados do CAS)
C.Q. - Controle de Qualidade

Flags:

@H - O limite foi elevado devido à interferência de matriz
@X - Resultado confirmado após redigestão e reanálise
*H - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz
*K - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição
*J - Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)
E - Valor excedeu a curva de calibração

Revisores:
Beatriz Yukie Iko
Daniel Yukio Mekaro
Emily Mayumi Kazi Vieira
Fabiana Harumi Miyasaki
Igor Luiz Barbosa dos Santos
João Paulo Morais Hilário Ferreira
Monique Belniowski dos Santos

Foto(s) do ponto: Sem Foto

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Ensaios
NBR ISO/IEC
17025

CRL 0222

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO

Impresso em 22 de Janeiro de 2024

Fabiana Imagawa
Country Manager Environmental - Brazil
CRQ IV - 4149190
fabiana.imagawa@alsglobal.com

Wedson Barros Andrade
General Manager Environmental - LATAM
Responsável Técnico
CRQ IV - 04244385
wedson.andrade@alsglobal.com

A ALS assegura aos portadores e interessados a completa autenticidade deste Boletim Analítico N. **811018/2023-1.0**
Este Boletim somente pode ser reproduzido por completo e sem qualquer alteração. Para verificação da autenticidade do mesmo no banco de dados da ALS acesse o site https://onlinedata.alslatam.com/mylims/autentica.php e
no campo indicado insira todos os dados solicitados para o seguinte código único de autenticidade
861e9f051da048a67fc95858231703ad

ALS, assegurando a marca e o prestígio de sua empresa.

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

BOLETIM ANALÍTICO 811020/2023-1.0 A

Processo Comercial 14676/2023

DADOS DO SOLICITANTE

Solicitante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Solicitante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

Contratante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Contratante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

DADOS DA AMOSTRA

Projeto:
Identificação da Amostra: P114-2023-12-07
Matriz: Água Subterrânea
Número de Grupo ALS: 118335/2023
Código ALS: 11438777

Data/Hora de Coleta: 07/12/2023 12:15:00
Responsável pela coleta: Cliente
Data Entrada no Lab: 07/12/2023 19:10:00
Data da Elaboração do laudo: 11/01/2024

RESULTADOS ANALÍTICOS

MÉTODOS ACREDITADOS

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-42-8	Boro (B)	< 250	µg/L	5	250	4,0	± 26,6	2400	09/12/23	23/12/23	9811
16887-00-6	Cloreto	< 0,50	mg/L	1	0,50	0,04	± 0,076	---	---	07/12/23	6676
7440-50-8	Cobre (Cu)	4,2	µg/L	5	2,5	0,1500	± 0,11122	2000	09/12/23	23/12/23	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	0,278	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,0382	---	09/12/23	23/12/23	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	1,4	mg/L	5	0,0050	0,0015	± 0,08620	---	09/12/23	23/12/23	9811
14797-55-8	Nitrato como N	5551	µg/L	1	110	20	± 444,05	10000	---	07/12/23	6676
14797-65-0	Nitrito como N	< 0,006	mg/L	1	0,006	0,001	± 0,001	---	---	07/12/23	6676
7440-23-5	Sódio (Na)	5,3	mg/L	5	0,500	0,005	± 0,2502	---	09/12/23	23/12/23	9811
14808-79-8	Sulfato	20	mg/L	1	0,50	0,03	± 1,658	---	---	07/12/23	6676
---	Sólidos Totais Dissolvidos	217	mg/L	-	10	5,0	± 19,5	---	---	08/12/23	8153

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-70-2	Cálcio (Ca)	22	mg/L	5	0,500	0,015	± 1,09	---	09/12/23	23/12/23	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	4,3	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,3386	---	09/12/23	23/12/23	9811
7440-09-7	Potássio (K)	17	mg/L	5	0,050	0,015	± 0,6640	---	09/12/23	23/12/23	9811
---	Íon Amônio (NH4)	0,07505	mg/L	1	0,00010	0,00001	± 0,0007505	---	---	28/12/23	11386
7723-14-0	Fósforo (P)	0,0086	mg/L	5	0,0075	0,0015	± 0,00037	---	09/12/23	23/12/23	9811
71-52-3	Bicarbonato	36,70	mgHCO3/L	1	3,66	0,73	± 0,576	---	---	07/12/23	8158
---	Carbonato	< 3,60	mgCO3/L	1	3,60	0,72	± 0,057	---	---	07/12/23	8158
---	Cor Aparente	35	uH	1	5,0	2,5	± 1,77	---	---	07/12/23	7922
---	Turbidez	2,89	NTU	1	0,10	-	± 0,00087	---	---	07/12/23	7739
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10	mg/L	-	10	5,0	± 0,600	---	---	08/12/23	8712

MÉTODOS ANALISADOS EM PROVEDOR EXTERNO

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
---	Coliformes Termotolerantes	< 1,80	NMP/ 100 mL	-	1,80	-	---	---	---	08/12/23	26636

REFERÊNCIAS

Ref.	Mét. Preparo	Mét. Referência	Laboratório	Acreditação
9811	Metais (Água): USEPA 3005A - Acid Digestion of Waters for Total Recoverable or Dissolved Metals for Analysis by FLAA or ICP Spectroscopy	USEPA 6020 A	ALS São Paulo	CRL 0222
6676	---	USEPA 9056 A: 2007, 300.1: 1997.	ALS São Paulo	CRL 0222
8153	---	USEPA SW846 160.1: 1971	ALS São Paulo	CRL 0222
11386	---	USEPA 350.3: 1974	ALS São Paulo	CRL 0222
8158	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2320 B / 4500 CO2 D	ALS São Paulo	CRL 0222
26636	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 9221 A, C e E	PROVEDOR EXTERNO	CRL 0353
7922	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2120 C	ALS São Paulo	CRL 0222
7739	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2130 B	ALS São Paulo	CRL 0222
8712	---	USEPA 160.2: 1971 / POP 047 Rev.05	ALS São Paulo	CRL 0222

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Ensaios NBR ISO/IEC 17025

CRL 0222

CONTROLES DE QUALIDADE

168129/2023 - Branco - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
7440-69-9	Bismuto (Bi)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0002	9811
7440-61-1	Urânio (U)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7439-92-1	Chumbo (Pb)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	< 0,0015	mg/L	0,0015	0,0003	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-36-0	Antimônio (Sb)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00009	9811
7440-42-8	Boro (B)	< 0,050	mg/L	0,050	0,003	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00002	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	< 0,010	mg/L	0,010	0,008	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	< 0,000010	mg/L	0,000010	0,000009	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-39-3	Bário (Ba)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00005	9811
7440-02-0	Níquel (Ni)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0006	9811
7440-09-7	Potássio (K)	< 0,010	mg/L	0,010	0,001	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7429-90-5	Alumínio (Al)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	< 0,10	mg/L	0,10	0,005	9811
7440-31-5	Estanho (Sn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0002	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	< 0,00040	mg/L	0,00040	0,00002	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00003	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00002	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	< 0,001	mg/L	0,001	0,001	9811
7440-38-2	Arsênio (As)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00015	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	< 0,010	mg/L	0,010	0,009	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00003	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	< 0,10	mg/L	0,10	0,001	9811

168129/2023 - LCS - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
7439-92-1	Chumbo (Pb)	87	%	80 - 120	9811
7440-31-5	Estanho (Sn)	91	%	80 - 120	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	95	%	80 - 120	9811
7440-61-1	Urânio (U)	86	%	80 - 120	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	93	%	80 - 120	9811
7440-38-2	Arsênio (As)	91	%	80 - 120	9811
7440-42-8	Boro (B)	82	%	80 - 120	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	90	%	80 - 120	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	89	%	80 - 120	9811
7440-02-0	Níquel (Ni)	87	%	80 - 120	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	89	%	80 - 120	9811
7440-39-3	Bário (Ba)	93	%	80 - 120	9811
7440-69-9	Bismuto (Bi)	86	%	80 - 120	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	90	%	80 - 120	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	105	%	80 - 120	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	85	%	80 - 120	9811

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
7440-09-7	Potássio (K)	102	%	80 - 120	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	111	%	80 - 120	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	87	%	80 - 120	9811
7440-36-0	Antimônio (Sb)	100	%	80 - 120	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	86	%	80 - 120	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	92	%	80 - 120	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	98	%	80 - 120	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	83	%	80 - 120	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	91	%	80 - 120	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	92	%	80 - 120	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	92	%	80 - 120	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	87	%	80 - 120	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	80	%	80 - 120	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	99	%	80 - 120	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	102	%	80 - 120	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	91	%	80 - 120	9811
7429-90-5	Alumínio (Al)	102	%	80 - 120	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	86	%	80 - 120	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	106	%	80 - 120	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	93	%	80 - 120	9811

171819/2023 - Branco - Sólidos Suspensos Totais

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Suspensos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8712

3818/2024 - Branco - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
16887-00-6	Cloreto	< 0,50	mg/L	0,50	0,04	6676
14797-65-0	Nitrito como N	< 0,006	mg/L	0,006	0,001	6676
1554145-4	Bromato	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
14998-27-7	Clorito	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
14797-55-8	Nitrato como N	< 0,11	mg/L	0,11	0,02	6676
---	Sulfato como S	< 0,17	mg/L	0,17	0,01	6676
---	Nitrato como NO3	< 0,50	mg/L	0,50	0,10	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
14808-79-8	Sulfato	< 0,50	mg/L	0,50	0,03	6676
7726-95-6	Brometo	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
16984-48-8	Fluoreto	< 0,020	mg/L	0,020	0,004	6676
14265-44-2	Ortofosfato	< 0,10	mg/L	0,10	0,05	6676
---	Ortofosfato como P	< 0,03	mg/L	0,03	0,02	6676

3818/2024 - LCS - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
14998-27-7	Clorito	100	%	80 - 120	6676
---	Ortofosfato como P	119	%	80 - 120	6676
---	Nitrato como NO3	120	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como N	120	%	80 - 120	6676
7726-95-6	Brometo	119	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	120	%	80 - 120	6676
---	Sulfato como S	119	%	80 - 120	6676
16984-48-8	Fluoreto	120	%	80 - 120	6676
14797-55-8	Nitrato como N	120	%	80 - 120	6676
1554145-4	Bromato	117	%	80 - 120	6676
16887-00-6	Cloreto	90	%	80 - 120	6676
14265-44-2	Ortofosfato	119	%	80 - 120	6676
14808-79-8	Sulfato	119	%	80 - 120	6676

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Ensaios NBR ISO/IEC 17025

CRL 0222

171820/2023 - Branco - Sólidos Dissolvidos Totais, Fixos e Voláteis

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Dissolvidos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Totais Dissolvidos	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8153

171820/2023 - LCS - Sólidos Dissolvidos Totais e Fixos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	108,0	%	80 - 120	8153
---	Sólidos Totais Dissolvidos	108,3	%	80 - 120	8153

176604/2023 - LCS - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	103	%	80 - 120	11386
---	Nitrogênio Amoniacal	103	%	80 - 120	11386
---	Amônia + Amônio	103	%	80 - 120	11386

176604/2023 - Branco - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Nitrogênio Amoniacal	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386
---	Amônia + Amônio	---	mg/L	---	---	11386
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386

166888/2023 - LCS - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Cor Aparente	96	%	80 - 120	7922
---	Cor Verdadeira	96	%	80 - 120	7922

166888/2023 - Branco - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Cor Aparente	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922
---	Cor Verdadeira	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922

167508/2023 - Branco - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Turbidez	< 0,10	NTU	0,10	-	7739

167508/2023 - LCS - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Turbidez	115	%	80 - 120	7739

407/2024 - Branco - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Carbonato	< 3,60	mg/L	3,60	0,720	8158
---	Alcalinidade Total	< 6,00	mgCaCO3/L	6,00	1,20	8158
71-52-3	Bicarbonato	< 3,66	mg/L	3,66	0,730	8158

407/2024 - LCS - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Alcalinidade Total	108	%	75 - 125	8158
---	Carbonato	108	%	75 - 125	8158

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Legislação:

DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI

Interpretação dos Resultados:

De acordo com a DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.
O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.
Não são consideradas as incertezas de medição na declaração de conformidade, à menos que o comparativo possua instruções de sua interpretação e obrigatoriedade.
Método e procedimento de amostragem definidos e executados pelo cliente.Os resultados dos compostos 3 e 4 metilfenol são expressos pela soma dos dois isômeros, pois os mesmos não podem ser separados no método utilizado.
O resultado da soma de PCB's considera os congêneres: PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 153, PCB 138 e PCB 180.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra
L.D. - Limite de Detecção do Método
LCS - Amostra de controle do laboratório
Ref. - Referência
CAS - Chemical Abstracts Service (número com um registro único no banco de dados do CAS)
C.Q. - Controle de Qualidade

Flags:

@H - O limite foi elevado devido à interferência de matriz
@X - Resultado confirmado após redigestão e reanálise
*H - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz
*K - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição
*J - Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)
E - Valor excedeu a curva de calibração

Revisores:
Daniel Yukio Mekaro
Emily Mayumi Kazi Vieira
Fernanda Ribeiro dos Santos
Igor Luiz Barbosa dos Santos
João Paulo Morais Hilário Ferreira
Lucia Antunes Nascimento
Monique Belniowski dos Santos

Foto(s) do ponto: Sem Foto

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO

Impresso em 22 de Janeiro de 2024

Fabiana Imagawa
Country Manager Environmental - Brazil
CRQ IV - 4149190
fabiana.imagawa@alsglobal.com

Wedson Barros Andrade
General Manager Environmental - LATAM
Responsável Técnico
CRQ IV - 04244385
wedson.andrade@alsglobal.com

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Ensaios
NBR ISO/IEC
17025

CRL 0222

A ALS assegura aos portadores e interessados a completa autenticidade deste Boletim Analítico N. **811020/2023-1.0**
Este Boletim somente pode ser reproduzido por completo e sem qualquer alteração. Para verificação da autenticidade do mesmo no banco de dados da ALS acesse o site https://onlinedata.alslatam.com/mylims/autentica.php e
no campo indicado insira todos os dados solicitados para o seguinte código único de autenticidade
b6e35d6f97b05273bbaa339a5e17e5ee

ALS, assegurando a marca e o prestígio de sua empresa.

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

BOLETIM ANALÍTICO 812258/2023-1.0 A

Processo Comercial 14676/2023

DADOS DO SOLICITANTE

Solicitante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Solicitante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

Contratante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Contratante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

DADOS DA AMOSTRA

Projeto:
Identificação da Amostra: BC 1 - 2023-12-08
Matriz: Água Subterrânea
Número de Grupo ALS: 118496/2023
Código ALS: 11441073

Data/Hora de Coleta: 08/12/2023 13:55:00
Responsável pela coleta: Cliente
Data Entrada no Lab: 08/12/2023 16:00:00
Data da Elaboração do laudo: 11/01/2024

RESULTADOS ANALÍTICOS

MÉTODOS ACREDITADOS

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-42-8	Boro (B)	< 250	µg/L	5	250	4,0	± 26,6	2400	11/12/23	20/12/23	9811
16887-00-6	Cloreto	< 0,50	mg/L	1	0,50	0,04	± 0,076	---	---	08/12/23	6676
7440-50-8	Cobre (Cu)	5,5	µg/L	5	2,5	0,1500	± 0,14780	2000	11/12/23	20/12/23	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	0,071	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,0098	---	11/12/23	20/12/23	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	< 0,0050	mg/L	5	0,0050	0,0015	± 0,00031	---	11/12/23	20/12/23	9811
14797-55-8	Nitrato como N	< 110	µg/L	1	110	20	± 8,80	10000	---	08/12/23	6676
14797-65-0	Nitrito como N	< 0,006	mg/L	1	0,006	0,001	± 0,000	---	---	08/12/23	6676
7440-23-5	Sódio (Na)	< 0,500	mg/L	5	0,500	0,005	± 0,0236	---	11/12/23	20/12/23	9811
14808-79-8	Sulfato	< 0,50	mg/L	1	0,50	0,03	± 0,004	---	---	08/12/23	6676
---	Sólidos Totais Dissolvidos	< 10	mg/L	-	10	5,0	± 0,900	---	---	12/12/23	8153

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Ensaios NBR ISO/IEC 17025

CRL 0222

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-70-2	Cálcio (Ca)	< 0,500	mg/L	5	0,500	0,015	± 0,0248	---	11/12/23	20/12/23	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	< 0,050	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,0040	---	11/12/23	20/12/23	9811
7440-09-7	Potássio (K)	< 0,050	mg/L	5	0,050	0,015	± 0,0020	---	11/12/23	20/12/23	9811
---	Íon Amônio (NH4)	0,02353	mg/L	1	0,00010	0,00001	± 0,0002353	---	---	08/12/23	11386
7723-14-0	Fósforo (P)	< 0,0075	mg/L	5	0,0075	0,0015	± 0,00032	---	11/12/23	20/12/23	9811
71-52-3	Bicarbonato	< 3,66	mgHCO3/L	1	3,66	0,73	± 0,057	---	---	08/12/23	8158
---	Carbonato	< 3,60	mgCO3/L	1	3,60	0,72	± 0,057	---	---	08/12/23	8158
---	Cor Aparente	< 5,0	uH	1	5,0	2,5	± 0,25	---	---	08/12/23	7922
---	Turbidez	< 0,10	NTU	1	0,10	-	± 0,00003	---	---	08/12/23	7739
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10	mg/L	-	10	5,0	± 0,600	---	---	08/12/23	8712

MÉTODOS ANALISADOS EM PROVEDOR EXTERNO

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
---	Coliformes Termotolerantes	< 1,1	NMP/100 mL	-	1,1	-	---	---	---	09/12/23	26783

REFERÊNCIAS

Ref.	Mét. Preparo	Mét. Referência	Laboratório	Acreditação
9811	Metais (Água): USEPA 3005A - Acid Digestion of Waters for Total Recoverable or Dissolved Metals for Analysis by FLAA or ICP Spectroscopy	USEPA 6020 A	ALS São Paulo	CRL 0222
6676	---	USEPA 9056 A: 2007, 300.1: 1997.	ALS São Paulo	CRL 0222
8153	---	USEPA SW846 160.1: 1971	ALS São Paulo	CRL 0222
11386	---	USEPA 350.3: 1974	ALS São Paulo	CRL 0222
8158	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2320 B / 4500 CO2 D	ALS São Paulo	CRL 0222
26783	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 9221 E	PROVEDOR EXTERNO	CRL 0361
7922	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2120 C	ALS São Paulo	CRL 0222
7739	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2130 B	ALS São Paulo	CRL 0222
8712	---	USEPA 160.2: 1971 / POP 047 Rev.05	ALS São Paulo	CRL 0222

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Ensaios NBR ISO/IEC 17025

CRL 0222

CONTROLES DE QUALIDADE

168625/2023 - LCS - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
7429-90-5	Alumínio (Al)	89	%	80 - 120	9811
7440-61-1	Urânio (U)	105	%	80 - 120	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	93	%	80 - 120	9811
7440-38-2	Arsênio (As)	96	%	80 - 120	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	86	%	80 - 120	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	101	%	80 - 120	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	97	%	80 - 120	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	101	%	80 - 120	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	82	%	80 - 120	9811
7439-92-1	Chumbo (Pb)	98	%	80 - 120	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	93	%	80 - 120	9811
7440-02-0	Níquel (Ni)	93	%	80 - 120	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	99	%	80 - 120	9811
7440-36-0	Antimônio (Sb)	100	%	80 - 120	9811
7440-39-3	Bário (Ba)	86	%	80 - 120	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	107	%	80 - 120	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	89	%	80 - 120	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	82	%	80 - 120	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	97	%	80 - 120	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	92	%	80 - 120	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	92	%	80 - 120	9811
7440-09-7	Potássio (K)	97	%	80 - 120	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	85	%	80 - 120	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	86	%	80 - 120	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	97	%	80 - 120	9811
7440-69-9	Bismuto (Bi)	98	%	80 - 120	9811
7440-42-8	Boro (B)	99	%	80 - 120	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	99	%	80 - 120	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	96	%	80 - 120	9811
7440-31-5	Estanho (Sn)	86	%	80 - 120	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	100	%	80 - 120	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	94	%	80 - 120	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	94	%	80 - 120	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	100	%	80 - 120	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	89	%	80 - 120	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	98	%	80 - 120	9811

168625/2023 - Branco - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
7440-69-9	Bismuto (Bi)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0002	9811
7440-61-1	Urânio (U)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7439-92-1	Chumbo (Pb)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	< 0,0015	mg/L	0,0015	0,0003	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-36-0	Antimônio (Sb)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00009	9811
7440-42-8	Boro (B)	< 0,050	mg/L	0,050	0,003	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00002	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	< 0,010	mg/L	0,010	0,008	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	< 0,000010	mg/L	0,000010	0,000009	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-39-3	Bário (Ba)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00005	9811

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
7440-02-0	Níquel (Ni)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0006	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-09-7	Potássio (K)	< 0,010	mg/L	0,010	0,001	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7429-90-5	Alumínio (Al)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	< 0,10	mg/L	0,10	0,005	9811
7440-31-5	Estanho (Sn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0002	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	< 0,00040	mg/L	0,00040	0,00002	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00003	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00002	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	< 0,001	mg/L	0,001	0,001	9811
7440-38-2	Arsênio (As)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00015	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	< 0,010	mg/L	0,010	0,009	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00003	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	< 0,10	mg/L	0,10	0,001	9811

171819/2023 - Branco - Sólidos Suspensos Totais

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Suspensos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8712

176581/2023 - Branco - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Amônia + Amônio	---	mg/L	---	---	11386
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386
---	Nitrogênio Amoniacal	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386

176581/2023 - LCS - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	103	%	80 - 120	11386
---	Nitrogênio Amoniacal	103	%	80 - 120	11386
---	Amônia + Amônio	103	%	80 - 120	11386

1066/2024 - Branco - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Alcalinidade Total	< 6,00	mgCaCO3/L	6,00	1,20	8158
---	Carbonato	< 3,60	mg/L	3,60	0,720	8158
71-52-3	Bicarbonato	< 3,66	mg/L	3,66	0,730	8158

1066/2024 - LCS - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Alcalinidade Total	101	%	75 - 125	8158
---	Carbonato	101	%	75 - 125	8158

3873/2024 - Branco - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
16984-48-8	Fluoreto	< 0,020	mg/L	0,020	0,004	6676
---	Nitrato como NO3	< 0,50	mg/L	0,50	0,10	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
14808-79-8	Sulfato	< 0,50	mg/L	0,50	0,03	6676
14998-27-7	Clorito	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
7726-95-6	Brometo	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
14797-55-8	Nitrato como N	< 0,11	mg/L	0,11	0,02	6676
---	Sulfato como S	< 0,17	mg/L	0,17	0,01	6676
16887-00-6	Cloreto	< 0,50	mg/L	0,50	0,04	6676
14797-65-0	Nitrito como N	< 0,006	mg/L	0,006	0,001	6676
1554145-4	Bromato	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
---	Ortofosfato como P	< 0,03	mg/L	0,03	0,02	6676
14265-44-2	Ortofosfato	< 0,10	mg/L	0,10	0,05	6676

3873/2024 - LCS - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Nitrato como NO3	99	%	80 - 120	6676
---	Sulfato como S	98	%	80 - 120	6676
16887-00-6	Cloreto	88	%	80 - 120	6676
---	Ortofosfato como P	85	%	80 - 120	6676
14998-27-7	Clorito	100	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como N	117	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	117	%	80 - 120	6676
1554145-4	Bromato	100	%	80 - 120	6676
16984-48-8	Fluoreto	117	%	80 - 120	6676
14797-55-8	Nitrato como N	99	%	80 - 120	6676
14808-79-8	Sulfato	98	%	80 - 120	6676
14265-44-2	Ortofosfato	85	%	80 - 120	6676
7726-95-6	Brometo	93	%	80 - 120	6676

171820/2023 - Branco - Sólidos Dissolvidos Totais, Fixos e Voláteis

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Dissolvidos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Totais Dissolvidos	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8153

171820/2023 - LCS - Sólidos Dissolvidos Totais e Fixos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	108,0	%	80 - 120	8153
---	Sólidos Totais Dissolvidos	108,3	%	80 - 120	8153

171444/2023 - Branco - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Cor Aparente	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922
---	Cor Verdadeira	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922

171444/2023 - LCS - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Cor Verdadeira	100	%	80 - 120	7922
---	Cor Aparente	100	%	80 - 120	7922

171387/2023 - LCS - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Turbidez	100	%	80 - 120	7739

171387/2023 - Branco - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Turbidez	< 0,10	NTU	0,10	-	7739

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Legislação:

DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI

Interpretação dos Resultados:

De acordo com a DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.
O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.
Não são consideradas as incertezas de medição na declaração de conformidade, à menos que o comparativo possua instruções de sua interpretação e obrigatoriedade.
Método e procedimento de amostragem definidos e executados pelo cliente.Os resultados dos compostos 3 e 4 metilfenol são expressos pela soma dos dois isômeros, pois os mesmos não podem ser separados no método utilizado.
O resultado da soma de PCB's considera os congêneres: PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 153, PCB 138 e PCB 180.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra
L.D. - Limite de Detecção do Método
LCS - Amostra de controle do laboratório
Ref. - Referência
CAS - Chemical Abstracts Service (número com um registro único no banco de dados do CAS)
C.Q. - Controle de Qualidade

Flags:

@H - O limite foi elevado devido à interferência de matriz
@X - Resultado confirmado após redigestão e reanálise
*H - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz
*K - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição
*J - Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)
E - Valor excedeu a curva de calibração

Revisores:
Daniel Yukio Mekaro
Gabriel Brito Silva
João Paulo Morais Hilário Ferreira
Lucia Antunes Nascimento
Monique Belniowski dos Santos

Foto(s) do ponto: Sem Foto

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO

Impresso em 22 de Janeiro de 2024

Fabiana Imagawa
Country Manager Environmental - Brazil
CRQ IV - 4149190
fabiana.imagawa@alsglobal.com

Wedson Barros Andrade
General Manager Environmental - LATAM
Responsável Técnico
CRQ IV - 04244385
wedson.andrade@alsglobal.com

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Ensaios
NBR ISO/IEC
17025

CRL 0222

A ALS assegura aos portadores e interessados a completa autenticidade deste Boletim Analítico N. **812258/2023-1.0**
Este Boletim somente pode ser reproduzido por completo e sem qualquer alteração. Para verificação da autenticidade do mesmo no banco de dados da ALS acesse o site https://onlinedata.alslatam.com/mylims/autentica.php e
no campo indicado insira todos os dados solicitados para o seguinte código único de autenticidade
104a6364e03cecbf3295a5c47e44bd77

ALS, assegurando a marca e o prestígio de sua empresa.

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

BOLETIM ANALÍTICO 812259/2023-1.0 A

Processo Comercial 14676/2023

DADOS DO SOLICITANTE

Solicitante:	FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço:	Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Solicitante:	Thaiz Lima
Contato:	- thaizlima@ipt.br

Contratante:	FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço:	Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Contratante:	Thaiz Lima
Contato:	- thaizlima@ipt.br

DADOS DA AMOSTRA

Projeto:		**Data/Hora de Coleta:**	08/12/2023 14:20:00
Identificação da Amostra:	BE 1 - 2023-12-08	**Responsável pela coleta:**	Cliente
Matriz:	Água Subterrânea	**Data Entrada no Lab:**	08/12/2023 16:00:00
Número de Grupo ALS:	118496/2023	**Data da Elaboração do laudo:**	15/01/2024
Código ALS:	11441074		

RESULTADOS ANALÍTICOS

MÉTODOS ACREDITADOS

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-42-8	Boro (B)	< 250	µg/L	5	250	4,0	± 26,6	2400	11/12/23	20/12/23	9811
16887-00-6	Cloreto	< 0,50	mg/L	1	0,50	0,04	± 0,045	---	---	08/12/23	6676
7440-50-8	Cobre (Cu)	5,8	µg/L	5	2,5	0,1500	± 0,15423	2000	11/12/23	20/12/23	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	0,074	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,0102	---	11/12/23	20/12/23	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	< 0,0050	mg/L	5	0,0050	0,0015	± 0,00031	---	11/12/23	20/12/23	9811
14797-55-8	Nitrato como N	< 110	µg/L	1	110	20	± 8,80	10000	---	08/12/23	6676
14797-65-0	Nitrito como N	< 0,006	mg/L	1	0,006	0,001	± 0,001	---	---	08/12/23	6676
7440-23-5	Sódio (Na)	< 0,500	mg/L	5	0,500	0,005	± 0,0236	---	11/12/23	20/12/23	9811
14808-79-8	Sulfato	< 0,50	mg/L	1	0,50	0,03	± 0,005	---	---	08/12/23	6676
---	Sólidos Totais Dissolvidos	< 10	mg/L	-	10	5,0	± 0,900	---	---	12/12/23	8153

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Ensaios NBR ISO/IEC 17025

CRL 0222

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-70-2	Cálcio (Ca)	< 0,500	mg/L	5	0,500	0,015	± 0,0248	---	11/12/23	20/12/23	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	0,076	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,0060	---	11/12/23	20/12/23	9811
7440-09-7	Potássio (K)	0,303	mg/L	5	0,050	0,015	± 0,0119	---	11/12/23	20/12/23	9811
---	Íon Amônio (NH4)	0,01335	mg/L	1	0,00010	0,00001	± 0,0001335	---	---	08/12/23	11386
7723-14-0	Fósforo (P)	< 0,0075	mg/L	5	0,0075	0,0015	± 0,00032	---	11/12/23	20/12/23	9811
71-52-3	Bicarbonato	< 3,66	mgHCO3/L	1	3,66	0,73	± 0,057	---	---	08/12/23	8158
---	Carbonato	< 3,60	mgCO3/L	1	3,60	0,72	± 0,057	---	---	08/12/23	8158
---	Cor Aparente	< 5,0	uH	1	5,0	2,5	± 0,25	---	---	08/12/23	7922
---	Turbidez	< 0,10	NTU	1	0,10	-	± 0,00003	---	---	08/12/23	7739
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10	mg/L	-	10	5,0	± 0,600	---	---	08/12/23	8712

MÉTODOS ANALISADOS EM PROVEDOR EXTERNO

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
---	Coliformes Termotolerantes	< 1,1	NMP/100 mL	-	1,1	-	---	---	---	09/12/23	26783

REFERÊNCIAS

Ref.	Mét. Preparo	Mét. Referência	Laboratório	Acreditação
9811	Metais (Água): USEPA 3005A - Acid Digestion of Waters for Total Recoverable or Dissolved Metals for Analysis by FLAA or ICP Spectroscopy	USEPA 6020 A	ALS São Paulo	CRL 0222
6676	---	USEPA 9056 A: 2007, 300.1: 1997.	ALS São Paulo	CRL 0222
8153	---	USEPA SW846 160.1: 1971	ALS São Paulo	CRL 0222
11386	---	USEPA 350.3: 1974	ALS São Paulo	CRL 0222
8158	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2320 B / 4500 CO2 D	ALS São Paulo	CRL 0222
26783	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 9221 E	PROVEDOR EXTERNO	CRL 0361
7922	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2120 C	ALS São Paulo	CRL 0222
7739	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2130 B	ALS São Paulo	CRL 0222
8712	---	USEPA 160.2: 1971 / POP 047 Rev.05	ALS São Paulo	CRL 0222

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Ensaios NBR ISO/IEC 17025

CRL 0222

CONTROLES DE QUALIDADE

168625/2023 - LCS - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
7429-90-5	Alumínio (Al)	89	%	80 - 120	9811
7440-61-1	Urânio (U)	105	%	80 - 120	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	93	%	80 - 120	9811
7440-38-2	Arsênio (As)	96	%	80 - 120	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	86	%	80 - 120	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	101	%	80 - 120	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	97	%	80 - 120	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	101	%	80 - 120	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	82	%	80 - 120	9811
7439-92-1	Chumbo (Pb)	98	%	80 - 120	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	93	%	80 - 120	9811
7440-02-0	Níquel (Ni)	93	%	80 - 120	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	99	%	80 - 120	9811
7440-36-0	Antimônio (Sb)	100	%	80 - 120	9811
7440-39-3	Bário (Ba)	86	%	80 - 120	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	107	%	80 - 120	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	89	%	80 - 120	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	82	%	80 - 120	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	97	%	80 - 120	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	92	%	80 - 120	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	92	%	80 - 120	9811
7440-09-7	Potássio (K)	97	%	80 - 120	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	85	%	80 - 120	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	86	%	80 - 120	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	97	%	80 - 120	9811
7440-69-9	Bismuto (Bi)	98	%	80 - 120	9811
7440-42-8	Boro (B)	99	%	80 - 120	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	99	%	80 - 120	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	96	%	80 - 120	9811
7440-31-5	Estanho (Sn)	86	%	80 - 120	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	100	%	80 - 120	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	94	%	80 - 120	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	94	%	80 - 120	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	100	%	80 - 120	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	89	%	80 - 120	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	98	%	80 - 120	9811

168625/2023 - Branco - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
7440-69-9	Bismuto (Bi)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0002	9811
7440-61-1	Urânio (U)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7439-92-1	Chumbo (Pb)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	< 0,0015	mg/L	0,0015	0,0003	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-36-0	Antimônio (Sb)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00009	9811
7440-42-8	Boro (B)	< 0,050	mg/L	0,050	0,003	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00002	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	< 0,010	mg/L	0,010	0,008	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	< 0,000010	mg/L	0,000010	0,000009	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-39-3	Bário (Ba)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00005	9811

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
7440-02-0	Níquel (Ni)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0006	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-09-7	Potássio (K)	< 0,010	mg/L	0,010	0,001	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7429-90-5	Alumínio (Al)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	< 0,10	mg/L	0,10	0,005	9811
7440-31-5	Estanho (Sn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0002	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	< 0,00040	mg/L	0,00040	0,00002	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00003	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00002	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	< 0,001	mg/L	0,001	0,001	9811
7440-38-2	Arsênio (As)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00015	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	< 0,010	mg/L	0,010	0,009	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00003	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	< 0,10	mg/L	0,10	0,001	9811

171819/2023 - Branco - Sólidos Suspensos Totais

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Suspensos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8712

176581/2023 - Branco - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Amônia + Amônio	---	mg/L	---	---	11386
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386
---	Nitrogênio Amoniacal	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386

176581/2023 - LCS - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	103	%	80 - 120	11386
---	Nitrogênio Amoniacal	103	%	80 - 120	11386
---	Amônia + Amônio	103	%	80 - 120	11386

1066/2024 - Branco - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Alcalinidade Total	< 6,00	mgCaCO3/L	6,00	1,20	8158
---	Carbonato	< 3,60	mg/L	3,60	0,720	8158
71-52-3	Bicarbonato	< 3,66	mg/L	3,66	0,730	8158

1066/2024 - LCS - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Alcalinidade Total	101	%	75 - 125	8158
---	Carbonato	101	%	75 - 125	8158

3315/2024 - Branco - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
16984-48-8	Fluoreto	< 0,020	mg/L	0,020	0,004	6676
14808-79-8	Sulfato	< 0,50	mg/L	0,50	0,03	6676
1554145-4	Bromato	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
---	Ortofosfato como P	< 0,03	mg/L	0,03	0,02	6676
14265-44-2	Ortofosfato	< 0,10	mg/L	0,10	0,05	6676
16887-00-6	Cloreto	< 0,50	mg/L	0,50	0,04	6676

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
14797-65-0	Nitrito como N	< 0,006	mg/L	0,006	0,001	6676
---	Nitrato como NO3	< 0,50	mg/L	0,50	0,10	6676
7726-95-6	Brometo	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
14998-27-7	Clorito	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
14797-55-8	Nitrato como N	< 0,11	mg/L	0,11	0,02	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
---	Sulfato como S	< 0,17	mg/L	0,17	0,01	6676

3315/2024 - LCS - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Sulfato como S	98	%	80 - 120	6676
16887-00-6	Cloreto	88	%	80 - 120	6676
---	Ortofosfato como P	85	%	80 - 120	6676
14265-44-2	Ortofosfato	85	%	80 - 120	6676
7726-95-6	Brometo	93	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como N	117	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	117	%	80 - 120	6676
1554145-4	Bromato	100	%	80 - 120	6676
16984-48-8	Fluoreto	117	%	80 - 120	6676
14797-55-8	Nitrato como N	99	%	80 - 120	6676
14808-79-8	Sulfato	98	%	80 - 120	6676
14998-27-7	Clorito	100	%	80 - 120	6676
---	Nitrato como NO3	99	%	80 - 120	6676

171386/2023 - LCS - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Turbidez	100	%	80 - 120	7739

171386/2023 - Branco - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Turbidez	< 0,10	NTU	0,10	-	7739

171820/2023 - Branco - Sólidos Dissolvidos Totais, Fixos e Voláteis

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Dissolvidos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Totais Dissolvidos	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8153

171820/2023 - LCS - Sólidos Dissolvidos Totais e Fixos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	108,0	%	80 - 120	8153
---	Sólidos Totais Dissolvidos	108,3	%	80 - 120	8153

171444/2023 - Branco - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Cor Aparente	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922
---	Cor Verdadeira	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

171444/2023 - LCS - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Cor Verdadeira	100	%	80 - 120	7922
---	Cor Aparente	100	%	80 - 120	7922

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Legislação:

DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI

Interpretação dos Resultados:

De acordo com a DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.
O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.
Não são consideradas as incertezas de medição na declaração de conformidade, à menos que o comparativo possua instruções de sua interpretação e obrigatoriedade.
Método e procedimento de amostragem definidos e executados pelo cliente.Os resultados dos compostos 3 e 4 metilfenol são expressos pela soma dos dois isômeros, pois os mesmos não podem ser separados no método utilizado.
O resultado da soma de PCB's considera os congêneres: PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 153, PCB 138 e PCB 180.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra
L.D. - Limite de Detecção do Método
LCS - Amostra de controle do laboratório
Ref. - Referência
CAS - Chemical Abstracts Service (número com um registro único no banco de dados do CAS)
C.Q. - Controle de Qualidade

Flags:

@H - O limite foi elevado devido à interferência de matriz
@X - Resultado confirmado após redigestão e reanálise
*H - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz
*K - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição
*J - Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)
E - Valor excedeu a curva de calibração

Revisores:
Daniel Yukio Mekaro
Fabiana Harumi Miyasaki
Gabriel Brito Silva
João Paulo Morais Hilário Ferreira
Lucia Antunes Nascimento
Monique Belniowski dos Santos

Foto(s) do ponto: Sem Foto

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO

Impresso em 22 de Janeiro de 2024

Fabiana Imagawa
Country Manager Environmental - Brazil
CRQ IV - 4149190
fabiana.imagawa@alsglobal.com

Wedson Barros Andrade
General Manager Environmental - LATAM
Responsável Técnico
CRQ IV - 04244385
wedson.andrade@alsglobal.com

A ALS assegura aos portadores e interessados a completa autenticidade deste Boletim Analítico N. **812259/2023-1.0**
Este Boletim somente pode ser reproduzido por completo e sem qualquer alteração. Para verificação da autenticidade do mesmo no banco de dados da ALS acesse o site https://onlinedata.alslatam.com/mylims/autentica.php e
no campo indicado insira todos os dados solicitados para o seguinte código único de autenticidade
5aab95a27b6b39fbaee487a013a9d57d

ALS, assegurando a marca e o prestígio de sua empresa.

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

BOLETIM ANALÍTICO 812254/2023-1.0 A

Processo Comercial 14676/2023

DADOS DO SOLICITANTE

Solicitante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Solicitante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

Contratante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Contratante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

DADOS DA AMOSTRA

Projeto:
Identificação da Amostra: P17 - 2023-12-08
Matriz: Água Subterrânea
Número de Grupo ALS: 118496/2023
Código ALS: 11441070

Data/Hora de Coleta: 08/12/2023 11:10:00
Responsável pela coleta: Cliente
Data Entrada no Lab: 08/12/2023 16:00:00
Data da Elaboração do laudo: 11/01/2024

RESULTADOS ANALÍTICOS

MÉTODOS ACREDITADOS

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-42-8	Boro (B)	< 250	µg/L	5	250	4,0	± 26,6	2400	11/12/23	20/12/23	9811
16887-00-6	Cloreto	4,6	mg/L	1	0,50	0,04	± 0,693	---	---	08/12/23	6676
7440-50-8	Cobre (Cu)	4,2	µg/L	5	2,5	0,1500	± 0,11363	2000	11/12/23	20/12/23	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	0,165	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,0227	---	11/12/23	20/12/23	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	0,0654	mg/L	5	0,0050	0,0015	± 0,00405	---	11/12/23	20/12/23	9811
14797-55-8	Nitrato como N	10875	µg/L	1	110	20	± 869,98	10000	---	08/12/23	6676
14797-65-0	Nitrito como N	< 0,006	mg/L	1	0,006	0,001	± 0,000	---	---	08/12/23	6676
7440-23-5	Sódio (Na)	3,9	mg/L	5	0,500	0,005	± 0,1819	---	11/12/23	20/12/23	9811
14808-79-8	Sulfato	4,8	mg/L	1	0,50	0,03	± 0,406	---	---	08/12/23	6676
---	Sólidos Totais Dissolvidos	201	mg/L	-	10	5,0	± 18,1	---	---	08/12/23	8153

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-70-2	Cálcio (Ca)	4,5	mg/L	5	0,500	0,015	± 0,2225	---	11/12/23	20/12/23	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	3,7	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,2959	---	11/12/23	20/12/23	9811
7440-09-7	Potássio (K)	5,4	mg/L	5	0,050	0,015	± 0,2103	---	11/12/23	20/12/23	9811
---	Íon Amônio (NH4)	0,04984	mg/L	1	0,00010	0,00001	± 0,0004984	---	---	28/12/23	11386
7723-14-0	Fósforo (P)	< 0,0075	mg/L	5	0,0075	0,0015	± 0,00032	---	11/12/23	20/12/23	9811
71-52-3	Bicarbonato	4,27	mgHCO3/L	1	3,66	0,73	± 0,067	---	---	08/12/23	8158
---	Carbonato	< 3,60	mgCO3/L	1	3,60	0,72	± 0,057	---	---	08/12/23	8158
---	Cor Aparente	18	uH	1	5,0	2,5	± 0,90	---	---	08/12/23	7922
---	Turbidez	0,24	NTU	1	0,10	-	± 0,00007	---	---	08/12/23	7739
---	Sólidos Suspensos Totais	13	mg/L	-	10	5,0	± 0,780	---	---	08/12/23	8712

MÉTODOS ANALISADOS EM PROVEDOR EXTERNO

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
---	Coliformes Termotolerantes	< 1,1	NMP/100 mL	-	1,1	-	---	---	---	09/12/23	26783

REFERÊNCIAS

Ref.	Mét. Preparo	Mét. Referência	Laboratório	Acreditação
9811	Metais (Água): USEPA 3005A - Acid Digestion of Waters for Total Recoverable or Dissolved Metals for Analysis by FLAA or ICP Spectroscopy	USEPA 6020 A	ALS São Paulo	CRL 0222
6676	---	USEPA 9056 A: 2007, 300.1: 1997.	ALS São Paulo	CRL 0222
8153	---	USEPA SW846 160.1: 1971	ALS São Paulo	CRL 0222
11386	---	USEPA 350.3: 1974	ALS São Paulo	CRL 0222
8158	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2320 B / 4500 CO2 D	ALS São Paulo	CRL 0222
26783	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 9221 E	PROVEDOR EXTERNO	CRL 0361
7922	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2120 C	ALS São Paulo	CRL 0222
7739	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2130 B	ALS São Paulo	CRL 0222
8712	---	USEPA 160.2: 1971 / POP 047 Rev.05	ALS São Paulo	CRL 0222

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Ensaios NBR ISO/IEC 17025

CRL 0222

CONTROLES DE QUALIDADE

168625/2023 - LCS - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
7429-90-5	Alumínio (Al)	89	%	80 - 120	9811
7440-61-1	Urânio (U)	105	%	80 - 120	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	93	%	80 - 120	9811
7440-38-2	Arsênio (As)	96	%	80 - 120	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	86	%	80 - 120	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	101	%	80 - 120	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	97	%	80 - 120	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	101	%	80 - 120	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	82	%	80 - 120	9811
7439-92-1	Chumbo (Pb)	98	%	80 - 120	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	93	%	80 - 120	9811
7440-02-0	Níquel (Ni)	93	%	80 - 120	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	99	%	80 - 120	9811
7440-36-0	Antimônio (Sb)	100	%	80 - 120	9811
7440-39-3	Bário (Ba)	86	%	80 - 120	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	107	%	80 - 120	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	89	%	80 - 120	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	82	%	80 - 120	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	97	%	80 - 120	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	92	%	80 - 120	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	92	%	80 - 120	9811
7440-09-7	Potássio (K)	97	%	80 - 120	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	85	%	80 - 120	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	86	%	80 - 120	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	97	%	80 - 120	9811
7440-69-9	Bismuto (Bi)	98	%	80 - 120	9811
7440-42-8	Boro (B)	99	%	80 - 120	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	99	%	80 - 120	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	96	%	80 - 120	9811
7440-31-5	Estanho (Sn)	86	%	80 - 120	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	100	%	80 - 120	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	94	%	80 - 120	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	94	%	80 - 120	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	100	%	80 - 120	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	89	%	80 - 120	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	98	%	80 - 120	9811

168625/2023 - Branco - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
7440-69-9	Bismuto (Bi)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0002	9811
7440-61-1	Urânio (U)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7439-92-1	Chumbo (Pb)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	< 0,0015	mg/L	0,0015	0,0003	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-36-0	Antimônio (Sb)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00009	9811
7440-42-8	Boro (B)	< 0,050	mg/L	0,050	0,003	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00002	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	< 0,010	mg/L	0,010	0,008	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	< 0,000010	mg/L	0,000010	0,000009	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-39-3	Bário (Ba)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00005	9811

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
7440-02-0	Níquel (Ni)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0006	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-09-7	Potássio (K)	< 0,010	mg/L	0,010	0,001	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7429-90-5	Alumínio (Al)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	< 0,10	mg/L	0,10	0,005	9811
7440-31-5	Estanho (Sn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0002	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	< 0,00040	mg/L	0,00040	0,00002	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00003	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00002	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	< 0,001	mg/L	0,001	0,001	9811
7440-38-2	Arsênio (As)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00015	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	< 0,010	mg/L	0,010	0,009	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00003	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	< 0,10	mg/L	0,10	0,001	9811

171819/2023 - Branco - Sólidos Suspensos Totais

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Suspensos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8712

176581/2023 - Branco - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Amônia + Amônio	---	mg/L	---	---	11386
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386
---	Nitrogênio Amoniacal	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386

176581/2023 - LCS - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	103	%	80 - 120	11386
---	Nitrogênio Amoniacal	103	%	80 - 120	11386
---	Amônia + Amônio	103	%	80 - 120	11386

3873/2024 - Branco - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
16984-48-8	Fluoreto	< 0,020	mg/L	0,020	0,004	6676
---	Nitrato como NO3	< 0,50	mg/L	0,50	0,10	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
14808-79-8	Sulfato	< 0,50	mg/L	0,50	0,03	6676
14998-27-7	Clorito	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
7726-95-6	Brometo	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
14797-55-8	Nitrato como N	< 0,11	mg/L	0,11	0,02	6676
---	Sulfato como S	< 0,17	mg/L	0,17	0,01	6676
16887-00-6	Cloreto	< 0,50	mg/L	0,50	0,04	6676
14797-65-0	Nitrito como N	< 0,006	mg/L	0,006	0,001	6676
1554145-4	Bromato	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
---	Ortofosfato como P	< 0,03	mg/L	0,03	0,02	6676
14265-44-2	Ortofosfato	< 0,10	mg/L	0,10	0,05	6676

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

3873/2024 - LCS - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Nitrato como NO3	99	%	80 - 120	6676
---	Sulfato como S	98	%	80 - 120	6676
16887-00-6	Cloreto	88	%	80 - 120	6676
---	Ortofosfato como P	85	%	80 - 120	6676
14998-27-7	Clorito	100	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como N	117	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	117	%	80 - 120	6676
1554145-4	Bromato	100	%	80 - 120	6676
16984-48-8	Fluoreto	117	%	80 - 120	6676
14797-55-8	Nitrato como N	99	%	80 - 120	6676
14808-79-8	Sulfato	98	%	80 - 120	6676
14265-44-2	Ortofosfato	85	%	80 - 120	6676
7726-95-6	Brometo	93	%	80 - 120	6676

171386/2023 - LCS - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Turbidez	100	%	80 - 120	7739

171386/2023 - Branco - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Turbidez	< 0,10	NTU	0,10	-	7739

171820/2023 - Branco - Sólidos Dissolvidos Totais, Fixos e Voláteis

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Dissolvidos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Totais Dissolvidos	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8153

171820/2023 - LCS - Sólidos Dissolvidos Totais e Fixos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	108,0	%	80 - 120	8153
---	Sólidos Totais Dissolvidos	108,3	%	80 - 120	8153

1618/2024 - Branco - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Carbonato	< 3,60	mg/L	3,60	0,720	8158
71-52-3	Bicarbonato	< 3,66	mg/L	3,66	0,730	8158
---	Alcalinidade Total	< 6,00	mgCaCO3/L	6,00	1,20	8158

1618/2024 - LCS - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Alcalinidade Total	105	%	75 - 125	8158
---	Carbonato	105	%	75 - 125	8158

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

171445/2023 - LCS - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Cor Verdadeira	100	%	80 - 120	7922
---	Cor Aparente	100	%	80 - 120	7922

171445/2023 - Branco - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Cor Aparente	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922
---	Cor Verdadeira	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Legislação:

DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI

Interpretação dos Resultados:

De acordo com a DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI: O(s) parâmetro(s) Nitrato como N não satisfazem os limites permitidos.

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.
O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.
Não são consideradas as incertezas de medição na declaração de conformidade, à menos que o comparativo possua instruções de sua interpretação e obrigatoriedade.
Método e procedimento de amostragem definidos e executados pelo cliente.Os resultados dos compostos 3 e 4 metilfenol são expressos pela soma dos dois isômeros, pois os mesmos não podem ser separados no método utilizado.
O resultado da soma de PCB's considera os congêneres: PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 153, PCB 138 e PCB 180.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra
L.D. - Limite de Detecção do Método
LCS - Amostra de controle do laboratório
Ref. - Referência
CAS - Chemical Abstracts Service (número com um registro único no banco de dados do CAS)
C.Q. - Controle de Qualidade

Flags:

@H - O limite foi elevado devido à interferência de matriz
@X - Resultado confirmado após redigestão e reanálise
*H - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz
*K - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição
*J - Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)
E - Valor excedeu a curva de calibração

Revisores:
Daniel Yukio Mekaro
Fernanda Ribeiro dos Santos
João Paulo Morais Hilário Ferreira
Lucia Antunes Nascimento
Monique Belniowski dos Santos

Foto(s) do ponto: Sem Foto

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Ensaios
NBR ISO/IEC
17025

CRL 0222

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO

Impresso em 22 de Janeiro de 2024

Fabiana Imagawa
Country Manager Environmental - Brazil
CRQ IV - 4149190
fabiana.imagawa@alsglobal.com

Wedson Barros Andrade
General Manager Environmental - LATAM
Responsável Técnico
CRQ IV - 04244385
wedson.andrade@alsglobal.com

A ALS assegura aos portadores e interessados a completa autenticidade deste Boletim Analítico N. **812254/2023-1.0**
Este Boletim somente pode ser reproduzido por completo e sem qualquer alteração. Para verificação da autenticidade do mesmo no banco de dados da ALS acesse o site https://onlinedata.alslatam.com/mylims/autentica.php e
no campo indicado insira todos os dados solicitados para o seguinte código único de autenticidade
9e1ace7185fe48ffc8cf0ffa33ff049e

ALS, assegurando a marca e o prestígio de sua empresa.

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

BOLETIM ANALÍTICO 812255/2023-1.0 A

Processo Comercial 14676/2023

DADOS DO SOLICITANTE

Solicitante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Solicitante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

Contratante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Contratante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

DADOS DA AMOSTRA

Projeto:
Identificação da Amostra: P19 - 2023-12-08
Matriz: Água Subterrânea
Número de Grupo ALS: 118496/2023
Código ALS: 11441071

Data/Hora de Coleta: 08/12/2023 11:50:00
Responsável pela coleta: Cliente
Data Entrada no Lab: 08/12/2023 16:00:00
Data da Elaboração do laudo: 09/01/2024

RESULTADOS ANALÍTICOS

MÉTODOS ACREDITADOS

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-42-8	Boro (B)	< 250	µg/L	5	250	4,0	± 26,6	2400	11/12/23	20/12/23	9811
16887-00-6	Cloreto	1,6	mg/L	1	0,50	0,04	± 0,250	---	---	08/12/23	6676
7440-50-8	Cobre (Cu)	7,7	µg/L	5	2,5	0,1500	± 0,20757	2000	11/12/23	20/12/23	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	< 0,050	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,0069	---	11/12/23	20/12/23	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	< 0,0050	mg/L	5	0,0050	0,0015	± 0,00031	---	11/12/23	20/12/23	9811
14797-55-8	Nitrato como N	228	µg/L	1	110	20	± 18,25	10000	---	08/12/23	6676
14797-65-0	Nitrito como N	< 0,006	mg/L	1	0,006	0,001	± 0,001	---	---	08/12/23	6676
7440-23-5	Sódio (Na)	1,8	mg/L	5	0,500	0,005	± 0,0825	---	11/12/23	20/12/23	9811
14808-79-8	Sulfato	1,1	mg/L	1	0,50	0,03	± 0,089	---	---	08/12/23	6676
---	Sólidos Totais Dissolvidos	28	mg/L	-	10	5,0	± 2,52	---	---	08/12/23	8153

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-70-2	Cálcio (Ca)	1,3	mg/L	5	0,500	0,015	± 0,0632	---	11/12/23	20/12/23	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	0,783	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,0620	---	11/12/23	20/12/23	9811
7440-09-7	Potássio (K)	0,701	mg/L	5	0,050	0,015	± 0,0275	---	11/12/23	20/12/23	9811
---	Íon Amônio (NH4)	0,01530	mg/L	1	0,00010	0,00001	± 0,0001530	---	---	28/12/23	11386
7723-14-0	Fósforo (P)	< 0,0075	mg/L	5	0,0075	0,0015	± 0,00032	---	11/12/23	20/12/23	9811
71-52-3	Bicarbonato	4,68	mgHCO3/L	1	3,66	0,73	± 0,073	---	---	08/12/23	8158
---	Carbonato	< 3,60	mgCO3/L	1	3,60	0,72	± 0,057	---	---	08/12/23	8158
---	Cor Aparente	< 5,0	uH	1	5,0	2,5	± 0,25	---	---	08/12/23	7922
---	Turbidez	0,14	NTU	1	0,10	-	± 0,00004	---	---	08/12/23	7739
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10	mg/L	-	10	5,0	± 0,600	---	---	08/12/23	8712

MÉTODOS ANALISADOS EM PROVEDOR EXTERNO

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
---	Coliformes Termotolerantes	2,0E+1	NMP/100 mL	-	1,1	-	---	---	---	09/12/23	26783

REFERÊNCIAS

Ref.	Mét. Preparo	Mét. Referência	Laboratório	Acreditação
9811	Metais (Água): USEPA 3005A - Acid Digestion of Waters for Total Recoverable or Dissolved Metals for Analysis by FLAA or ICP Spectroscopy	USEPA 6020 A	ALS São Paulo	CRL 0222
6676	---	USEPA 9056 A: 2007, 300.1: 1997.	ALS São Paulo	CRL 0222
8153	---	USEPA SW846 160.1: 1971	ALS São Paulo	CRL 0222
11386	---	USEPA 350.3: 1974	ALS São Paulo	CRL 0222
8158	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2320 B / 4500 CO2 D	ALS São Paulo	CRL 0222
26783	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 9221 E	PROVEDOR EXTERNO	CRL 0361
7922	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2120 C	ALS São Paulo	CRL 0222
7739	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2130 B	ALS São Paulo	CRL 0222
8712	---	USEPA 160.2: 1971 / POP 047 Rev.05	ALS São Paulo	CRL 0222

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Ensaios NBR ISO/IEC 17025

CRL 0222

CONTROLES DE QUALIDADE

168625/2023 - LCS - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
7429-90-5	Alumínio (Al)	89	%	80 - 120	9811
7440-61-1	Urânio (U)	105	%	80 - 120	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	93	%	80 - 120	9811
7440-38-2	Arsênio (As)	96	%	80 - 120	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	86	%	80 - 120	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	101	%	80 - 120	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	97	%	80 - 120	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	101	%	80 - 120	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	82	%	80 - 120	9811
7439-92-1	Chumbo (Pb)	98	%	80 - 120	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	93	%	80 - 120	9811
7440-02-0	Níquel (Ni)	93	%	80 - 120	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	99	%	80 - 120	9811
7440-36-0	Antimônio (Sb)	100	%	80 - 120	9811
7440-39-3	Bário (Ba)	86	%	80 - 120	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	107	%	80 - 120	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	89	%	80 - 120	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	82	%	80 - 120	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	97	%	80 - 120	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	92	%	80 - 120	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	92	%	80 - 120	9811
7440-09-7	Potássio (K)	97	%	80 - 120	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	85	%	80 - 120	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	86	%	80 - 120	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	97	%	80 - 120	9811
7440-69-9	Bismuto (Bi)	98	%	80 - 120	9811
7440-42-8	Boro (B)	99	%	80 - 120	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	99	%	80 - 120	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	96	%	80 - 120	9811
7440-31-5	Estanho (Sn)	86	%	80 - 120	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	100	%	80 - 120	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	94	%	80 - 120	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	94	%	80 - 120	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	100	%	80 - 120	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	89	%	80 - 120	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	98	%	80 - 120	9811

168625/2023 - Branco - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
7440-69-9	Bismuto (Bi)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0002	9811
7440-61-1	Urânio (U)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7439-92-1	Chumbo (Pb)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	< 0,0015	mg/L	0,0015	0,0003	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-36-0	Antimônio (Sb)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00009	9811
7440-42-8	Boro (B)	< 0,050	mg/L	0,050	0,003	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00002	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	< 0,010	mg/L	0,010	0,008	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	< 0,000010	mg/L	0,000010	0,000009	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-39-3	Bário (Ba)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00005	9811

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
7440-02-0	Níquel (Ni)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0006	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-09-7	Potássio (K)	< 0,010	mg/L	0,010	0,001	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7429-90-5	Alumínio (Al)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	< 0,10	mg/L	0,10	0,005	9811
7440-31-5	Estanho (Sn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0002	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	< 0,00040	mg/L	0,00040	0,00002	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00003	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00002	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	< 0,001	mg/L	0,001	0,001	9811
7440-38-2	Arsênio (As)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00015	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	< 0,010	mg/L	0,010	0,009	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00003	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	< 0,10	mg/L	0,10	0,001	9811

171819/2023 - Branco - Sólidos Suspensos Totais

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Suspensos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8712

176581/2023 - Branco - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Amônia + Amônio	---	mg/L	---	---	11386
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386
---	Nitrogênio Amoniacal	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386

176581/2023 - LCS - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	103	%	80 - 120	11386
---	Nitrogênio Amoniacal	103	%	80 - 120	11386
---	Amônia + Amônio	103	%	80 - 120	11386

1066/2024 - Branco - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Alcalinidade Total	< 6,00	mgCaCO3/L	6,00	1,20	8158
---	Carbonato	< 3,60	mg/L	3,60	0,720	8158
71-52-3	Bicarbonato	< 3,66	mg/L	3,66	0,730	8158

1066/2024 - LCS - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Alcalinidade Total	101	%	75 - 125	8158
---	Carbonato	101	%	75 - 125	8158

171820/2023 - Branco - Sólidos Dissolvidos Totais, Fixos e Voláteis

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Dissolvidos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Totais Dissolvidos	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8153

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

171820/2023 - LCS - Sólidos Dissolvidos Totais e Fixos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	108,0	%	80 - 120	8153
---	Sólidos Totais Dissolvidos	108,3	%	80 - 120	8153

2843/2024 - Branco - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
1554145-4	Bromato	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
---	Ortofosfato como P	< 0,03	mg/L	0,03	0,02	6676
7726-95-6	Brometo	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
14998-27-7	Clorito	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
14797-55-8	Nitrato como N	< 0,11	mg/L	0,11	0,02	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
---	Sulfato como S	< 0,17	mg/L	0,17	0,01	6676
16984-48-8	Fluoreto	< 0,020	mg/L	0,020	0,004	6676
14265-44-2	Ortofosfato	< 0,10	mg/L	0,10	0,05	6676
14808-79-8	Sulfato	< 0,50	mg/L	0,50	0,03	6676
---	Nitrato como NO3	< 0,50	mg/L	0,50	0,10	6676
16887-00-6	Cloreto	< 0,50	mg/L	0,50	0,04	6676
14797-65-0	Nitrito como N	< 0,006	mg/L	0,006	0,001	6676

2843/2024 - LCS - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
1554145-4	Bromato	100	%	80 - 120	6676
16984-48-8	Fluoreto	117	%	80 - 120	6676
14797-55-8	Nitrato como N	99	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	117	%	80 - 120	6676
14998-27-7	Clorito	100	%	80 - 120	6676
14808-79-8	Sulfato	98	%	80 - 120	6676
---	Nitrato como NO3	99	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como N	117	%	80 - 120	6676
16887-00-6	Cloreto	88	%	80 - 120	6676
14265-44-2	Ortofosfato	86	%	80 - 120	6676
---	Sulfato como S	98	%	80 - 120	6676
7726-95-6	Brometo	94	%	80 - 120	6676
---	Ortofosfato como P	86	%	80 - 120	6676

171444/2023 - Branco - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Cor Aparente	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922
---	Cor Verdadeira	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922

171444/2023 - LCS - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Cor Verdadeira	100	%	80 - 120	7922
---	Cor Aparente	100	%	80 - 120	7922

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

171387/2023 - LCS - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Turbidez	100	%	80 - 120	7739

171387/2023 - Branco - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Turbidez	< 0,10	NTU	0,10	-	7739

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Legislação:

DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI

Interpretação dos Resultados:

De acordo com a DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.
O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.
Não são consideradas as incertezas de medição na declaração de conformidade, à menos que o comparativo possua instruções de sua interpretação e obrigatoriedade.
Método e procedimento de amostragem definidos e executados pelo cliente.Os resultados dos compostos 3 e 4 metilfenol são expressos pela soma dos dois isômeros, pois os mesmos não podem ser separados no método utilizado.
O resultado da soma de PCB's considera os congêneres: PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 153, PCB 138 e PCB 180.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra
L.D. - Limite de Detecção do Método
LCS - Amostra de controle do laboratório
Ref. - Referência
CAS - Chemical Abstracts Service (número com um registro único no banco de dados do CAS)
C.Q. - Controle de Qualidade

Flags:

@H - O limite foi elevado devido à interferência de matriz
@X - Resultado confirmado após redigestão e reanálise
*H - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz
*K - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição
*J - Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)
E - Valor excedeu a curva de calibração

Revisores:
Daniel Yukio Mekaro
Fernanda Ribeiro dos Santos
João Paulo Morais Hilário Ferreira
Lucia Antunes Nascimento
Monique Belniowski dos Santos

Foto(s) do ponto: Sem Foto

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO

Impresso em 22 de Janeiro de 2024

Fabiana Imagawa
Country Manager Environmental - Brazil
CRQ IV - 4149190
fabiana.imagawa@alsglobal.com

Wedson Barros Andrade
General Manager Environmental - LATAM
Responsável Técnico
CRQ IV - 04244385
wedson.andrade@alsglobal.com

A ALS assegura aos portadores e interessados a completa autenticidade deste Boletim Analítico N. **812255/2023-1.0**
Este Boletim somente pode ser reproduzido por completo e sem qualquer alteração. Para verificação da autenticidade do mesmo no banco de dados da ALS acesse o site https://onlinedata.alslatam.com/mylims/autentica.php e
no campo indicado insira todos os dados solicitados para o seguinte código único de autenticidade
f3e9efa64a87cf85c050ac2c81398935

ALS, assegurando a marca e o prestígio de sua empresa.

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

BOLETIM ANALÍTICO 812256/2023-1.0 A

Processo Comercial 14676/2023

DADOS DO SOLICITANTE

Solicitante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Solicitante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

Contratante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Contratante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

DADOS DA AMOSTRA

Projeto:
Identificação da Amostra: P116 - 2023-12-08
Matriz: Água Subterrânea
Número de Grupo ALS: 118496/2023
Código ALS: 11441072

Data/Hora de Coleta: 08/12/2023 12:35:00
Responsável pela coleta: Cliente
Data Entrada no Lab: 08/12/2023 16:00:00
Data da Elaboração do laudo: 15/01/2024

RESULTADOS ANALÍTICOS

MÉTODOS ACREDITADOS

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-42-8	Boro (B)	< 250	µg/L	5	250	4,0	± 26,6	2400	11/12/23	20/12/23	9811
16887-00-6	Cloreto	6,8	mg/L	1	0,50	0,04	± 1,026	---	---	08/12/23	6676
7440-50-8	Cobre (Cu)	12	µg/L	5	2,5	0,1500	± 0,31396	2000	11/12/23	20/12/23	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	< 0,050	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,0069	---	11/12/23	20/12/23	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	0,231	mg/L	5	0,0050	0,0015	± 0,01433	---	11/12/23	20/12/23	9811
14797-55-8	Nitrato como N	9134	µg/L	1	110	20	± 730,70	10000	---	08/12/23	6676
14797-65-0	Nitrito como N	< 0,006	mg/L	1	0,006	0,001	± 0,001	---	---	08/12/23	6676
7440-23-5	Sódio (Na)	5,4	mg/L	5	0,500	0,005	± 0,2525	---	11/12/23	20/12/23	9811
14808-79-8	Sulfato	< 0,50	mg/L	1	0,50	0,03	± 0,022	---	---	08/12/23	6676
---	Sólidos Totais Dissolvidos	66	mg/L	-	10	5,0	± 5,94	---	---	08/12/23	8153

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Ensaios NBR ISO/IEC 17025

CRL 0222

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-70-2	Cálcio (Ca)	6,7	mg/L	5	0,500	0,015	± 0,3319	---	11/12/23	20/12/23	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	2,5	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,2012	---	11/12/23	20/12/23	9811
7440-09-7	Potássio (K)	4,1	mg/L	5	0,050	0,015	± 0,1593	---	11/12/23	20/12/23	9811
---	Íon Amônio (NH4)	0,04962	mg/L	1	0,00010	0,00001	± 0,0004962	---	---	28/12/23	11386
7723-14-0	Fósforo (P)	< 0,0075	mg/L	5	0,0075	0,0015	± 0,00032	---	11/12/23	20/12/23	9811
71-52-3	Bicarbonato	< 3,66	mgHCO3/L	1	3,66	0,73	± 0,057	---	---	08/12/23	8158
---	Carbonato	< 3,60	mgCO3/L	1	3,60	0,72	± 0,057	---	---	08/12/23	8158
---	Cor Aparente	< 5,0	uH	1	5,0	2,5	± 0,25	---	---	08/12/23	7922
---	Turbidez	< 0,10	NTU	1	0,10	-	± 0,00003	---	---	08/12/23	7739
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10	mg/L	-	10	5,0	± 0,600	---	---	08/12/23	8712

MÉTODOS ANALISADOS EM PROVEDOR EXTERNO

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
---	Coliformes Termotolerantes	< 1,1	NMP/100 mL	-	1,1	-	---	---	---	09/12/23	26783

REFERÊNCIAS

Ref.	Mét. Preparo	Mét. Referência	Laboratório	Acreditação
9811	Metais (Água): USEPA 3005A - Acid Digestion of Waters for Total Recoverable or Dissolved Metals for Analysis by FLAA or ICP Spectroscopy	USEPA 6020 A	ALS São Paulo	CRL 0222
6676	---	USEPA 9056 A: 2007, 300.1: 1997.	ALS São Paulo	CRL 0222
8153	---	USEPA SW846 160.1: 1971	ALS São Paulo	CRL 0222
11386	---	USEPA 350.3: 1974	ALS São Paulo	CRL 0222
8158	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2320 B / 4500 CO2 D	ALS São Paulo	CRL 0222
26783	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 9221 E	PROVEDOR EXTERNO	CRL 0361
7922	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2120 C	ALS São Paulo	CRL 0222
7739	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2130 B	ALS São Paulo	CRL 0222
8712	---	USEPA 160.2: 1971 / POP 047 Rev.05	ALS São Paulo	CRL 0222

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CONTROLES DE QUALIDADE

168625/2023 - LCS - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
7429-90-5	Alumínio (Al)	89	%	80 - 120	9811
7440-61-1	Urânio (U)	105	%	80 - 120	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	93	%	80 - 120	9811
7440-38-2	Arsênio (As)	96	%	80 - 120	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	86	%	80 - 120	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	101	%	80 - 120	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	97	%	80 - 120	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	101	%	80 - 120	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	82	%	80 - 120	9811
7439-92-1	Chumbo (Pb)	98	%	80 - 120	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	93	%	80 - 120	9811
7440-02-0	Níquel (Ni)	93	%	80 - 120	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	99	%	80 - 120	9811
7440-36-0	Antimônio (Sb)	100	%	80 - 120	9811
7440-39-3	Bário (Ba)	86	%	80 - 120	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	107	%	80 - 120	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	89	%	80 - 120	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	82	%	80 - 120	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	97	%	80 - 120	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	92	%	80 - 120	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	92	%	80 - 120	9811
7440-09-7	Potássio (K)	97	%	80 - 120	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	85	%	80 - 120	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	86	%	80 - 120	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	97	%	80 - 120	9811
7440-69-9	Bismuto (Bi)	98	%	80 - 120	9811
7440-42-8	Boro (B)	99	%	80 - 120	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	99	%	80 - 120	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	96	%	80 - 120	9811
7440-31-5	Estanho (Sn)	86	%	80 - 120	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	100	%	80 - 120	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	94	%	80 - 120	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	94	%	80 - 120	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	100	%	80 - 120	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	89	%	80 - 120	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	98	%	80 - 120	9811

168625/2023 - Branco - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
7440-69-9	Bismuto (Bi)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0002	9811
7440-61-1	Urânio (U)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7439-92-1	Chumbo (Pb)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	< 0,0015	mg/L	0,0015	0,0003	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-36-0	Antimônio (Sb)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00009	9811
7440-42-8	Boro (B)	< 0,050	mg/L	0,050	0,003	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00002	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	< 0,010	mg/L	0,010	0,008	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	< 0,000010	mg/L	0,000010	0,000009	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-39-3	Bário (Ba)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00005	9811

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
7440-02-0	Níquel (Ni)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0006	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-09-7	Potássio (K)	< 0,010	mg/L	0,010	0,001	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7429-90-5	Alumínio (Al)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	< 0,10	mg/L	0,10	0,005	9811
7440-31-5	Estanho (Sn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0002	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	< 0,00040	mg/L	0,00040	0,00002	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00003	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00002	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	< 0,001	mg/L	0,001	0,001	9811
7440-38-2	Arsênio (As)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00015	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	< 0,010	mg/L	0,010	0,009	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00003	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	< 0,10	mg/L	0,10	0,001	9811

171819/2023 - Branco - Sólidos Suspensos Totais

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Suspensos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8712

176581/2023 - Branco - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Amônia + Amônio	---	mg/L	---	---	11386
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386
---	Nitrogênio Amoniacal	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386

176581/2023 - LCS - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	103	%	80 - 120	11386
---	Nitrogênio Amoniacal	103	%	80 - 120	11386
---	Amônia + Amônio	103	%	80 - 120	11386

1066/2024 - Branco - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Alcalinidade Total	< 6,00	mgCaCO3/L	6,00	1,20	8158
---	Carbonato	< 3,60	mg/L	3,60	0,720	8158
71-52-3	Bicarbonato	< 3,66	mg/L	3,66	0,730	8158

1066/2024 - LCS - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Alcalinidade Total	101	%	75 - 125	8158
---	Carbonato	101	%	75 - 125	8158

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0222

4798/2024 - LCS - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
14797-65-0	Nitrito como NO2	116	%	80 - 120	6676
---	Ortofosfato como P	101	%	80 - 120	6676
16887-00-6	Cloreto	86	%	80 - 120	6676
1554145-4	Bromato	100	%	80 - 120	6676
7726-95-6	Brometo	95	%	80 - 120	6676
14797-55-8	Nitrato como N	94	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como N	116	%	80 - 120	6676
---	Nitrato como NO3	94	%	80 - 120	6676
---	Sulfato como S	98	%	80 - 120	6676
14998-27-7	Clorito	100	%	80 - 120	6676
14265-44-2	Ortofosfato	101	%	80 - 120	6676
16984-48-8	Fluoreto	111	%	80 - 120	6676
14808-79-8	Sulfato	98	%	80 - 120	6676

4798/2024 - Branco - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
16887-00-6	Cloreto	< 0,50	mg/L	0,50	0,04	6676
14998-27-7	Clorito	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
14797-65-0	Nitrito como N	< 0,006	mg/L	0,006	0,001	6676
1554145-4	Bromato	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
---	Nitrato como NO3	< 0,50	mg/L	0,50	0,10	6676
---	Ortofosfato como P	< 0,03	mg/L	0,03	0,02	6676
14808-79-8	Sulfato	< 0,50	mg/L	0,50	0,03	6676
14797-55-8	Nitrato como N	< 0,11	mg/L	0,11	0,02	6676
14265-44-2	Ortofosfato	< 0,10	mg/L	0,10	0,05	6676
---	Sulfato como S	< 0,17	mg/L	0,17	0,01	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
7726-95-6	Brometo	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
16984-48-8	Fluoreto	< 0,020	mg/L	0,020	0,004	6676

171386/2023 - LCS - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Turbidez	100	%	80 - 120	7739

171386/2023 - Branco - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Turbidez	< 0,10	NTU	0,10	-	7739

171820/2023 - Branco - Sólidos Dissolvidos Totais, Fixos e Voláteis

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Dissolvidos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Totais Dissolvidos	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8153

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

171820/2023 - LCS - Sólidos Dissolvidos Totais e Fixos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	108,0	%	80 - 120	8153
---	Sólidos Totais Dissolvidos	108,3	%	80 - 120	8153

171444/2023 - Branco - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Cor Aparente	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922
---	Cor Verdadeira	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922

171444/2023 - LCS - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Cor Verdadeira	100	%	80 - 120	7922
---	Cor Aparente	100	%	80 - 120	7922

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Legislação:

DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI

Interpretação dos Resultados:

De acordo com a DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.
O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.
Não são consideradas as incertezas de medição na declaração de conformidade, à menos que o comparativo possua instruções de sua interpretação e obrigatoriedade.
Método e procedimento de amostragem definidos e executados pelo cliente.Os resultados dos compostos 3 e 4 metilfenol são expressos pela soma dos dois isômeros, pois os mesmos não podem ser separados no método utilizado.
O resultado da soma de PCB's considera os congêneres: PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 153, PCB 138 e PCB 180.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra
L.D. - Limite de Detecção do Método
LCS - Amostra de controle do laboratório
Ref. - Referência
CAS - Chemical Abstracts Service (número com um registro único no banco de dados do CAS)
C.Q. - Controle de Qualidade

Flags:

@H - O limite foi elevado devido à interferência de matriz
@X - Resultado confirmado após redigestão e reanálise
*H - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz
*K - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição
*J - Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)
E - Valor excedeu a curva de calibração

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Revisores:
Daniel Yukio Mekaro
Fabiana Harumi Miyasaki
Fernanda Ribeiro dos Santos
João Paulo Morais Hilário Ferreira
Lucia Antunes Nascimento
Monique Belniowski dos Santos

Foto(s) do ponto: Sem Foto

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO

Impresso em 22 de Janeiro de 2024

Fabiana Imagawa
Country Manager Environmental - Brazil
CRQ IV - 4149190
fabiana.imagawa@alsglobal.com

Wedson Barros Andrade
General Manager Environmental - LATAM
Responsável Técnico
CRQ IV - 04244385
wedson.andrade@alsglobal.com

A ALS assegura aos portadores e interessados a completa autenticidade deste Boletim Analítico N. **812256/2023-1.0**
Este Boletim somente pode ser reproduzido por completo e sem qualquer alteração. Para verificação da autenticidade do mesmo no banco de dados da ALS acesse o site https://onlinedata.alslatam.com/mylims/autentica.php e
no campo indicado insira todos os dados solicitados para o seguinte código único de autenticidade
1fd8c70829693167aa5ad30897f8da6b

ALS, assegurando a marca e o prestígio de sua empresa.

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

BOLETIM ANALÍTICO 812253/2023-1.0 A

Processo Comercial 14676/2023

DADOS DO SOLICITANTE

Solicitante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Solicitante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

Contratante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Contratante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

DADOS DA AMOSTRA

Projeto:
Identificação da Amostra: P120 - 2023-12-08
Matriz: Água Subterrânea
Número de Grupo ALS: 118496/2023
Código ALS: 11441069

Data/Hora de Coleta: 08/12/2023 10:05:00
Responsável pela coleta: Cliente
Data Entrada no Lab: 08/12/2023 16:00:00
Data da Elaboração do laudo: 11/01/2024

RESULTADOS ANALÍTICOS

MÉTODOS ACREDITADOS

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-42-8	Boro (B)	< 250	µg/L	5	250	4,0	± 26,6	2400	11/12/23	20/12/23	9811
16887-00-6	Cloreto	3,9	mg/L	1	0,50	0,04	± 0,587	---	---	08/12/23	6676
7440-50-8	Cobre (Cu)	3,4	µg/L	5	2,5	0,1500	± 0,090852	2000	11/12/23	20/12/23	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	< 0,050	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,0069	---	11/12/23	20/12/23	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	0,0109	mg/L	5	0,0050	0,0015	± 0,00068	---	11/12/23	20/12/23	9811
14797-55-8	Nitrato como N	< 110	µg/L	1	110	20	± 8,80	10000	---	08/12/23	6676
14797-65-0	Nitrito como N	0,007	mg/L	1	0,006	0,001	± 0,001	---	---	08/12/23	6676
7440-23-5	Sódio (Na)	3,6	mg/L	5	0,500	0,005	± 0,1674	---	11/12/23	20/12/23	9811
14808-79-8	Sulfato	2,5	mg/L	1	0,50	0,03	± 0,208	---	---	08/12/23	6676
---	Sólidos Totais Dissolvidos	112	mg/L	-	10	5,0	± 10,1	---	---	12/12/23	8153

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-70-2	Cálcio (Ca)	46	mg/L	5	0,500	0,015	± 2,29	---	11/12/23	20/12/23	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	0,537	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,0426	---	11/12/23	20/12/23	9811
7440-09-7	Potássio (K)	0,639	mg/L	5	0,050	0,015	± 0,0251	---	11/12/23	20/12/23	9811
---	Íon Amônio (NH4)	0,03013	mg/L	1	0,00010	0,00001	± 0,0003013	---	---	28/12/23	11386
7723-14-0	Fósforo (P)	< 0,0075	mg/L	5	0,0075	0,0015	± 0,00032	---	11/12/23	20/12/23	9811
71-52-3	Bicarbonato	69,24	mgHCO3/L	1	3,66	0,73	± 1,087	---	---	08/12/23	8158
---	Carbonato	< 3,60	mgCO3/L	1	3,60	0,72	± 0,057	---	---	08/12/23	8158
---	Cor Aparente	< 5,0	uH	1	5,0	2,5	± 0,25	---	---	08/12/23	7922
---	Turbidez	< 0,10	NTU	1	0,10	-	± 0,00003	---	---	08/12/23	7739
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10	mg/L	-	10	5,0	± 0,600	---	---	08/12/23	8712

MÉTODOS ANALISADOS EM PROVEDOR EXTERNO

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
---	Coliformes Termotolerantes	< 1,1	NMP/100 mL	-	1,1	-	---	---	---	09/12/23	26783

REFERÊNCIAS

Ref.	Mét. Preparo	Mét. Referência	Laboratório	Acreditação
9811	Metais (Água): USEPA 3005A - Acid Digestion of Waters for Total Recoverable or Dissolved Metals for Analysis by FLAA or ICP Spectroscopy	USEPA 6020 A	ALS São Paulo	CRL 0222
6676	---	USEPA 9056 A: 2007, 300.1: 1997.	ALS São Paulo	CRL 0222
8153	---	USEPA SW846 160.1: 1971	ALS São Paulo	CRL 0222
11386	---	USEPA 350.3: 1974	ALS São Paulo	CRL 0222
8158	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2320 B / 4500 CO2 D	ALS São Paulo	CRL 0222
26783	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 9221 E	PROVEDOR EXTERNO	CRL 0361
7922	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2120 C	ALS São Paulo	CRL 0222
7739	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2130 B	ALS São Paulo	CRL 0222
8712	---	USEPA 160.2: 1971 / POP 047 Rev.05	ALS São Paulo	CRL 0222

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CONTROLES DE QUALIDADE

168625/2023 - LCS - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
7429-90-5	Alumínio (Al)	89	%	80 - 120	9811
7440-61-1	Urânio (U)	105	%	80 - 120	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	93	%	80 - 120	9811
7440-38-2	Arsênio (As)	96	%	80 - 120	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	86	%	80 - 120	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	101	%	80 - 120	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	97	%	80 - 120	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	101	%	80 - 120	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	82	%	80 - 120	9811
7439-92-1	Chumbo (Pb)	98	%	80 - 120	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	93	%	80 - 120	9811
7440-02-0	Níquel (Ni)	93	%	80 - 120	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	99	%	80 - 120	9811
7440-36-0	Antimônio (Sb)	100	%	80 - 120	9811
7440-39-3	Bário (Ba)	86	%	80 - 120	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	107	%	80 - 120	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	89	%	80 - 120	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	82	%	80 - 120	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	97	%	80 - 120	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	92	%	80 - 120	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	92	%	80 - 120	9811
7440-09-7	Potássio (K)	97	%	80 - 120	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	85	%	80 - 120	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	86	%	80 - 120	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	97	%	80 - 120	9811
7440-69-9	Bismuto (Bi)	98	%	80 - 120	9811
7440-42-8	Boro (B)	99	%	80 - 120	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	99	%	80 - 120	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	96	%	80 - 120	9811
7440-31-5	Estanho (Sn)	86	%	80 - 120	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	100	%	80 - 120	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	94	%	80 - 120	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	94	%	80 - 120	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	100	%	80 - 120	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	89	%	80 - 120	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	98	%	80 - 120	9811

168625/2023 - Branco - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
7440-69-9	Bismuto (Bi)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0002	9811
7440-61-1	Urânio (U)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7439-92-1	Chumbo (Pb)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	< 0,0015	mg/L	0,0015	0,0003	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-36-0	Antimônio (Sb)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00009	9811
7440-42-8	Boro (B)	< 0,050	mg/L	0,050	0,003	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00002	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	< 0,010	mg/L	0,010	0,008	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	< 0,000010	mg/L	0,000010	0,000009	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-39-3	Bário (Ba)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00005	9811

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
7440-02-0	Níquel (Ni)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0006	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-09-7	Potássio (K)	< 0,010	mg/L	0,010	0,001	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7429-90-5	Alumínio (Al)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	< 0,10	mg/L	0,10	0,005	9811
7440-31-5	Estanho (Sn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0002	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	< 0,00040	mg/L	0,00040	0,00002	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00003	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00002	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	< 0,001	mg/L	0,001	0,001	9811
7440-38-2	Arsênio (As)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00015	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	< 0,010	mg/L	0,010	0,009	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00003	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	< 0,10	mg/L	0,10	0,001	9811

171819/2023 - Branco - Sólidos Suspensos Totais

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Suspensos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8712

176581/2023 - Branco - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Amônia + Amônio	---	mg/L	---	---	11386
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386
---	Nitrogênio Amoniacal	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386

176581/2023 - LCS - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	103	%	80 - 120	11386
---	Nitrogênio Amoniacal	103	%	80 - 120	11386
---	Amônia + Amônio	103	%	80 - 120	11386

1066/2024 - Branco - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Alcalinidade Total	< 6,00	mgCaCO3/L	6,00	1,20	8158
---	Carbonato	< 3,60	mg/L	3,60	0,720	8158
71-52-3	Bicarbonato	< 3,66	mg/L	3,66	0,730	8158

1066/2024 - LCS - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Alcalinidade Total	101	%	75 - 125	8158
---	Carbonato	101	%	75 - 125	8158

4228/2024 - Branco - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
7726-95-6	Brometo	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
1554145-4	Bromato	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
16984-48-8	Fluoreto	< 0,020	mg/L	0,020	0,004	6676
---	Nitrato como NO3	< 0,50	mg/L	0,50	0,10	6676
---	Ortofosfato como P	< 0,03	mg/L	0,03	0,02	6676
14808-79-8	Sulfato	< 0,50	mg/L	0,50	0,03	6676

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
14797-55-8	Nitrato como N	< 0,11	mg/L	0,11	0,02	6676
---	Sulfato como S	< 0,17	mg/L	0,17	0,01	6676
14998-27-7	Clorito	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
14265-44-2	Ortofosfato	< 0,10	mg/L	0,10	0,05	6676
16887-00-6	Cloreto	< 0,50	mg/L	0,50	0,04	6676
14797-65-0	Nitrito como N	< 0,006	mg/L	0,006	0,001	6676

4228/2024 - LCS - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Nitrato como NO3	99	%	80 - 120	6676
14265-44-2	Ortofosfato	85	%	80 - 120	6676
16887-00-6	Cloreto	88	%	80 - 120	6676
14797-55-8	Nitrato como N	99	%	80 - 120	6676
---	Ortofosfato como P	85	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como N	117	%	80 - 120	6676
1554145-4	Bromato	100	%	80 - 120	6676
14998-27-7	Clorito	100	%	80 - 120	6676
14808-79-8	Sulfato	98	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	117	%	80 - 120	6676
7726-95-6	Brometo	93	%	80 - 120	6676
16984-48-8	Fluoreto	117	%	80 - 120	6676
---	Sulfato como S	98	%	80 - 120	6676

171386/2023 - LCS - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Turbidez	100	%	80 - 120	7739

171386/2023 - Branco - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Turbidez	< 0,10	NTU	0,10	-	7739

171820/2023 - Branco - Sólidos Dissolvidos Totais, Fixos e Voláteis

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Dissolvidos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Totais Dissolvidos	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8153

171820/2023 - LCS - Sólidos Dissolvidos Totais e Fixos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	108,0	%	80 - 120	8153
---	Sólidos Totais Dissolvidos	108,3	%	80 - 120	8153

171444/2023 - Branco - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Cor Aparente	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922
---	Cor Verdadeira	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

171444/2023 - LCS - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Cor Verdadeira	100	%	80 - 120	7922
---	Cor Aparente	100	%	80 - 120	7922

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Legislação:

DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI

Interpretação dos Resultados:

De acordo com a DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.
O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.
Não são consideradas as incertezas de medição na declaração de conformidade, à menos que o comparativo possua instruções de sua interpretação e obrigatoriedade.
Método e procedimento de amostragem definidos e executados pelo cliente.Os resultados dos compostos 3 e 4 metilfenol são expressos pela soma dos dois isômeros, pois os mesmos não podem ser separados no método utilizado.
O resultado da soma de PCB's considera os congêneres: PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 153, PCB 138 e PCB 180.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra
L.D. - Limite de Detecção do Método
LCS - Amostra de controle do laboratório
Ref. - Referência
CAS - Chemical Abstracts Service (número com um registro único no banco de dados do CAS)
C.Q. - Controle de Qualidade

Flags:

@H - O limite foi elevado devido à interferência de matriz
@X - Resultado confirmado após redigestão e reanálise
*H - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz
*K - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição
*J - Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)
E - Valor excedeu a curva de calibração

Revisores:
Daniel Yukio Mekaro
Fabiana Harumi Miyasaki
Fernanda Ribeiro dos Santos
João Paulo Morais Hilário Ferreira
Lucia Antunes Nascimento
Monique Belniowski dos Santos

Foto(s) do ponto: Sem Foto

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Ensaios
NBR ISO/IEC
17025
CRL 0222

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO

Impresso em 22 de Janeiro de 2024

Fabiana Imagawa
Country Manager Environmental - Brazil
CRQ IV - 4149190
fabiana.imagawa@alsglobal.com

Wedson Barros Andrade
General Manager Environmental - LATAM
Responsável Técnico
CRQ IV - 04244385
wedson.andrade@alsglobal.com

A ALS assegura aos portadores e interessados a completa autenticidade deste Boletim Analítico N. **812253/2023-1.0**
Este Boletim somente pode ser reproduzido por completo e sem qualquer alteração. Para verificação da autenticidade do mesmo no banco de dados da ALS acesse o site https://onlinedata.alslatam.com/mylims/autentica.php e
no campo indicado insira todos os dados solicitados para o seguinte código único de autenticidade
58b354f6f05611e05a7377b7a9f05c43

ALS, assegurando a marca e o prestígio de sua empresa.

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

BOLETIM ANALÍTICO 812252/2023-1.0 A

Processo Comercial 14676/2023

DADOS DO SOLICITANTE

Solicitante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Solicitante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

Contratante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Contratante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

DADOS DA AMOSTRA

Projeto:
Identificação da Amostra: P121 - 2023-12-08
Matriz: Água Subterrânea
Número de Grupo ALS: 118496/2023
Código ALS: 11441068

Data/Hora de Coleta: 08/12/2023 09:00:00
Responsável pela coleta: Cliente
Data Entrada no Lab: 08/12/2023 16:00:00
Data da Elaboração do laudo: 11/01/2024

RESULTADOS ANALÍTICOS

MÉTODOS ACREDITADOS

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-42-8	Boro (B)	< 250	µg/L	5	250	4,0	± 26,6	2400	11/12/23	20/12/23	9811
16887-00-6	Cloreto	6,5	mg/L	1	0,50	0,04	± 0,992	---	---	08/12/23	6676
7440-50-8	Cobre (Cu)	4,9	µg/L	5	2,5	0,1500	± 0,13132	2000	11/12/23	20/12/23	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	< 0,050	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,0069	---	11/12/23	20/12/23	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	0,0493	mg/L	5	0,0050	0,0015	± 0,00306	---	11/12/23	20/12/23	9811
14797-55-8	Nitrato como N	3315	µg/L	1	110	20	± 265,21	10000	---	08/12/23	6676
14797-65-0	Nitrito como N	< 0,006	mg/L	1	0,006	0,001	± 0,000	---	---	08/12/23	6676
7440-23-5	Sódio (Na)	8,4	mg/L	5	0,500	0,005	± 0,3976	---	11/12/23	20/12/23	9811
14808-79-8	Sulfato	2,6	mg/L	1	0,50	0,03	± 0,218	---	---	08/12/23	6676
---	Sólidos Totais Dissolvidos	61	mg/L	-	10	5,0	± 5,49	---	---	12/12/23	8153

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-70-2	Cálcio (Ca)	5,4	mg/L	5	0,500	0,015	± 0,2674	---	11/12/23	20/12/23	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	4,1	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,3259	---	11/12/23	20/12/23	9811
7440-09-7	Potássio (K)	3,7	mg/L	5	0,050	0,015	± 0,1453	---	11/12/23	20/12/23	9811
---	Íon Amônio (NH4)	0,03240	mg/L	1	0,00010	0,00001	± 0,0003240	---	---	28/12/23	11386
7723-14-0	Fósforo (P)	0,0286	mg/L	5	0,0075	0,0015	± 0,00122	---	11/12/23	20/12/23	9811
71-52-3	Bicarbonato	15,56	mgHCO3/L	1	3,66	0,73	± 0,244	---	---	08/12/23	8158
---	Carbonato	< 3,60	mgCO3/L	1	3,60	0,72	± 0,057	---	---	08/12/23	8158
---	Cor Aparente	< 5,0	uH	1	5,0	2,5	± 0,25	---	---	08/12/23	7922
---	Turbidez	0,21	NTU	1	0,10	-	± 0,00006	---	---	08/12/23	7739
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10	mg/L	-	10	5,0	± 0,600	---	---	08/12/23	8712

MÉTODOS ANALISADOS EM PROVEDOR EXTERNO

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
---	Coliformes Termotolerantes	< 1,1	NMP/100 mL	-	1,1	-	---	---	---	09/12/23	26783

REFERÊNCIAS

Ref.	Mét. Preparo	Mét. Referência	Laboratório	Acreditação
9811	Metais (Água): USEPA 3005A - Acid Digestion of Waters for Total Recoverable or Dissolved Metals for Analysis by FLAA or ICP Spectroscopy	USEPA 6020 A	ALS São Paulo	CRL 0222
6676	---	USEPA 9056 A: 2007, 300.1: 1997.	ALS São Paulo	CRL 0222
8153	---	USEPA SW846 160.1: 1971	ALS São Paulo	CRL 0222
11386	---	USEPA 350.3: 1974	ALS São Paulo	CRL 0222
8158	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2320 B / 4500 CO2 D	ALS São Paulo	CRL 0222
26783	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 9221 E	PROVEDOR EXTERNO	CRL 0361
7922	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2120 C	ALS São Paulo	CRL 0222
7739	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2130 B	ALS São Paulo	CRL 0222
8712	---	USEPA 160.2: 1971 / POP 047 Rev.05	ALS São Paulo	CRL 0222

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CONTROLES DE QUALIDADE

168625/2023 - LCS - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
7429-90-5	Alumínio (Al)	89	%	80 - 120	9811
7440-61-1	Urânio (U)	105	%	80 - 120	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	93	%	80 - 120	9811
7440-38-2	Arsênio (As)	96	%	80 - 120	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	86	%	80 - 120	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	101	%	80 - 120	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	97	%	80 - 120	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	101	%	80 - 120	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	82	%	80 - 120	9811
7439-92-1	Chumbo (Pb)	98	%	80 - 120	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	93	%	80 - 120	9811
7440-02-0	Níquel (Ni)	93	%	80 - 120	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	99	%	80 - 120	9811
7440-36-0	Antimônio (Sb)	100	%	80 - 120	9811
7440-39-3	Bário (Ba)	86	%	80 - 120	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	107	%	80 - 120	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	89	%	80 - 120	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	82	%	80 - 120	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	97	%	80 - 120	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	92	%	80 - 120	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	92	%	80 - 120	9811
7440-09-7	Potássio (K)	97	%	80 - 120	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	85	%	80 - 120	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	86	%	80 - 120	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	97	%	80 - 120	9811
7440-69-9	Bismuto (Bi)	98	%	80 - 120	9811
7440-42-8	Boro (B)	99	%	80 - 120	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	99	%	80 - 120	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	96	%	80 - 120	9811
7440-31-5	Estanho (Sn)	86	%	80 - 120	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	100	%	80 - 120	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	94	%	80 - 120	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	94	%	80 - 120	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	100	%	80 - 120	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	89	%	80 - 120	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	98	%	80 - 120	9811

168625/2023 - Branco - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
7440-69-9	Bismuto (Bi)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0002	9811
7440-61-1	Urânio (U)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7439-92-1	Chumbo (Pb)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	< 0,0015	mg/L	0,0015	0,0003	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-36-0	Antimônio (Sb)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00009	9811
7440-42-8	Boro (B)	< 0,050	mg/L	0,050	0,003	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00002	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	< 0,010	mg/L	0,010	0,008	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	< 0,000010	mg/L	0,000010	0,000009	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-39-3	Bário (Ba)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00005	9811

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
7440-02-0	Níquel (Ni)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0006	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-09-7	Potássio (K)	< 0,010	mg/L	0,010	0,001	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7429-90-5	Alumínio (Al)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	< 0,10	mg/L	0,10	0,005	9811
7440-31-5	Estanho (Sn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0002	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	< 0,00040	mg/L	0,00040	0,00002	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00003	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00002	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	< 0,001	mg/L	0,001	0,001	9811
7440-38-2	Arsênio (As)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00015	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	< 0,010	mg/L	0,010	0,009	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00003	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	< 0,10	mg/L	0,10	0,001	9811

171819/2023 - Branco - Sólidos Suspensos Totais

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Suspensos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8712

176581/2023 - Branco - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Amônia + Amônio	---	mg/L	---	---	11386
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386
---	Nitrogênio Amoniacal	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386

176581/2023 - LCS - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	103	%	80 - 120	11386
---	Nitrogênio Amoniacal	103	%	80 - 120	11386
---	Amônia + Amônio	103	%	80 - 120	11386

1066/2024 - Branco - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Alcalinidade Total	< 6,00	mgCaCO3/L	6,00	1,20	8158
---	Carbonato	< 3,60	mg/L	3,60	0,720	8158
71-52-3	Bicarbonato	< 3,66	mg/L	3,66	0,730	8158

1066/2024 - LCS - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Alcalinidade Total	101	%	75 - 125	8158
---	Carbonato	101	%	75 - 125	8158

4228/2024 - Branco - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
7726-95-6	Brometo	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
1554145-4	Bromato	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
16984-48-8	Fluoreto	< 0,020	mg/L	0,020	0,004	6676
---	Nitrato como NO3	< 0,50	mg/L	0,50	0,10	6676
---	Ortofosfato como P	< 0,03	mg/L	0,03	0,02	6676
14808-79-8	Sulfato	< 0,50	mg/L	0,50	0,03	6676

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
14797-55-8	Nitrato como N	< 0,11	mg/L	0,11	0,02	6676
---	Sulfato como S	< 0,17	mg/L	0,17	0,01	6676
14998-27-7	Clorito	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
14265-44-2	Ortofosfato	< 0,10	mg/L	0,10	0,05	6676
16887-00-6	Cloreto	< 0,50	mg/L	0,50	0,04	6676
14797-65-0	Nitrito como N	< 0,006	mg/L	0,006	0,001	6676

4228/2024 - LCS - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Nitrato como NO3	99	%	80 - 120	6676
14265-44-2	Ortofosfato	85	%	80 - 120	6676
16887-00-6	Cloreto	88	%	80 - 120	6676
14797-55-8	Nitrato como N	99	%	80 - 120	6676
---	Ortofosfato como P	85	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como N	117	%	80 - 120	6676
1554145-4	Bromato	100	%	80 - 120	6676
14998-27-7	Clorito	100	%	80 - 120	6676
14808-79-8	Sulfato	98	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	117	%	80 - 120	6676
7726-95-6	Brometo	93	%	80 - 120	6676
16984-48-8	Fluoreto	117	%	80 - 120	6676
---	Sulfato como S	98	%	80 - 120	6676

171386/2023 - LCS - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Turbidez	100	%	80 - 120	7739

171386/2023 - Branco - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Turbidez	< 0,10	NTU	0,10	-	7739

171820/2023 - Branco - Sólidos Dissolvidos Totais, Fixos e Voláteis

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Dissolvidos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Totais Dissolvidos	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8153

171820/2023 - LCS - Sólidos Dissolvidos Totais e Fixos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	108,0	%	80 - 120	8153
---	Sólidos Totais Dissolvidos	108,3	%	80 - 120	8153

171445/2023 - LCS - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Cor Verdadeira	100	%	80 - 120	7922
---	Cor Aparente	100	%	80 - 120	7922

171445/2023 - Branco - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Cor Aparente	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922
---	Cor Verdadeira	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Legislação:

DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI

Interpretação dos Resultados:

De acordo com a DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.
O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.
Não são consideradas as incertezas de medição na declaração de conformidade, à menos que o comparativo possua instruções de sua interpretação e obrigatoriedade.
Método e procedimento de amostragem definidos e executados pelo cliente.Os resultados dos compostos 3 e 4 metilfenol são expressos pela soma dos dois isômeros, pois os mesmos não podem ser separados no método utilizado.
O resultado da soma de PCB's considera os congêneres: PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 153, PCB 138 e PCB 180.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra
L.D. - Limite de Detecção do Método
LCS - Amostra de controle do laboratório
Ref. - Referência
CAS - Chemical Abstracts Service (número com um registro único no banco de dados do CAS)
C.Q. - Controle de Qualidade

Flags:

@H - O limite foi elevado devido à interferência de matriz
@X - Resultado confirmado após redigestão e reanálise
*H - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz
*K - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição
*J - Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)
E - Valor excedeu a curva de calibração

Revisores:
Daniel Yukio Mekaro
Fabiana Harumi Miyasaki
Fernanda Ribeiro dos Santos
João Paulo Morais Hilário Ferreira
Lucia Antunes Nascimento
Monique Belniowski dos Santos

Foto(s) do ponto: Sem Foto

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO

Impresso em 22 de Janeiro de 2024

Fabiana Imagawa
Country Manager Environmental - Brazil
CRQ IV - 4149190
fabiana.imagawa@alsglobal.com

Wedson Barros Andrade
General Manager Environmental - LATAM
Responsável Técnico
CRQ IV - 04244385
wedson.andrade@alsglobal.com

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Ensaios
NBR ISO/IEC
17025

CRL 0222

A ALS assegura aos portadores e interessados a completa autenticidade deste Boletim Analítico N. **812252/2023-1.0**
Este Boletim somente pode ser reproduzido por completo e sem qualquer alteração. Para verificação da autenticidade do mesmo no banco de dados da ALS acesse o site https://onlinedata.alslatam.com/mylims/autentica.php e
no campo indicado insira todos os dados solicitados para o seguinte código único de autenticidade
590e255af5418c519c4e4713551e14f9

ALS, assegurando a marca e o prestígio de sua empresa.

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

BOLETIM ANALÍTICO 835382/2023-1.0 A

Processo Comercial 14676/2023

DADOS DO SOLICITANTE

Solicitante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Solicitante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

Contratante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Contratante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

DADOS DA AMOSTRA

Projeto:
Identificação da Amostra: BC-02-2023-12-18
Matriz: Água Subterrânea
Número de Grupo ALS: 121514/2023
Código ALS: 11472065

Data/Hora de Coleta: 18/12/2023 15:55:00
Responsável pela coleta: Cliente
Data Entrada no Lab: 19/12/2023 08:00:00
Data da Elaboração do laudo: 19/01/2024

RESULTADOS ANALÍTICOS

MÉTODOS ACREDITADOS

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-70-2	Cálcio (Ca)	< 0,500	mg/L	5	0,500	0,015	± 0,0248	---	20/12/23	27/12/23	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	< 0,050	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,0040	---	20/12/23	27/12/23	9811
7440-09-7	Potássio (K)	< 0,050	mg/L	5	0,050	0,015	± 0,0020	---	20/12/23	27/12/23	9811
---	Íon Amônio (NH4)	0,02133	mg/L	1	0,00010	0,00001	± 0,0002133	---	---	19/12/23	11386
7723-14-0	Fósforo (P)	0,0166	mg/L	5	0,0075	0,0015	± 0,00071	---	20/12/23	27/12/23	9811
71-52-3	Bicarbonato	< 3,66	mgHCO3/L	1	3,66	0,73	± 0,057	---	---	19/12/23	8158
---	Carbonato	< 3,60	mgCO3/L	1	3,60	0,72	± 0,057	---	---	19/12/23	8158
---	Cor Aparente	< 5,0	uH	1	5,0	2,5	± 0,25	---	---	19/12/23	7922
---	Turbidez	0,18	NTU	1	0,10	-	± 0,00005	---	---	19/12/23	7739
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10	mg/L	-	10	5,0	± 0,600	---	---	20/12/23	8712

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Ensaios NBR ISO/IEC 17025

CRL 0222

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-42-8	Boro (B)	< 250	µg/L	5	250	4,0	± 26,6	2400	20/12/23	27/12/23	9811
16887-00-6	Cloreto	< 0,50	mg/L	1	0,50	0,04	± 0.076	---	---	19/12/23	6676
7440-50-8	Cobre (Cu)	< 2,5	µg/L	5	2,5	0,1500	± 0,067000	2000	20/12/23	27/12/23	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	0,061	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,0084	---	20/12/23	27/12/23	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	< 0,0050	mg/L	5	0,0050	0,0015	± 0,00031	---	20/12/23	27/12/23	9811
14797-55-8	Nitrato como N	< 110	µg/L	1	110	20	± 1.77	10000	---	19/12/23	6676
14797-65-0	Nitrito como N	< 0,006	mg/L	1	0,006	0,001	± 0.001	---	---	19/12/23	6676
7440-23-5	Sódio (Na)	< 0,500	mg/L	5	0,500	0,005	± 0,0236	---	20/12/23	27/12/23	9811
14808-79-8	Sulfato	< 0,50	mg/L	1	0,50	0,03	± 0.042	---	---	19/12/23	6676
---	Sólidos Totais Dissolvidos	< 10	mg/L	-	10	5,0	± 0,900	---	---	20/12/23	8153

MÉTODOS ANALISADOS EM PROVEDOR EXTERNO

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
---	Coliformes Termotolerantes	< 1,80	NMP/ 100 mL	-	1,80	-	---	---	---	19/12/23	26636

REFERÊNCIAS

Ref.	Mét. Preparo	Mét. Referência	Laboratório	Acreditação
9811	Metais (Água): USEPA 3005A - Acid Digestion of Waters for Total Recoverable or Dissolved Metals for Analysis by FLAA or ICP Spectroscopy	USEPA 6020 A	ALS São Paulo	CRL 0222
11386	---	USEPA 350.3: 1974	ALS São Paulo	CRL 0222
8158	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2320 B / 4500 CO2 D	ALS São Paulo	CRL 0222
26636	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 9221 A, C e E	PROVEDOR EXTERNO	CRL 0353
7922	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2120 C	ALS São Paulo	CRL 0222
7739	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2130 B	ALS São Paulo	CRL 0222
8712	---	USEPA 160.2: 1971 / POP 047 Rev.05	ALS São Paulo	CRL 0222
6676	---	USEPA 9056 A: 2007, 300.1: 1997.	ALS São Paulo	CRL 0222
8153	---	USEPA SW846 160.1: 1971	ALS São Paulo	CRL 0222

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Ensaios NBR ISO/IEC 17025

CRL 0222

CONTROLES DE QUALIDADE

173316/2023 - Branco - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
7429-90-5	Alumínio (Al)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-31-5	Estanho (Sn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00002	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0002	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0002	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	< 0,10	mg/L	0,10	0,001	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	< 0,001	mg/L	0,001	0,001	9811
7440-09-7	Potássio (K)	< 0,010	mg/L	0,010	0,001	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00005	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-38-2	Arsênio (As)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00015	9811
7440-69-9	Bismuto (Bi)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	< 0,010	mg/L	0,010	0,008	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	< 0,000010	mg/L	0,000010	0,000009	9811
7440-02-0	Níquel (Ni)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0006	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-39-3	Bário (Ba)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	< 0,00040	mg/L	0,00040	0,00002	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	< 0,10	mg/L	0,10	0,005	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00002	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	< 0,010	mg/L	0,010	0,009	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	< 0,0015	mg/L	0,0015	0,0003	9811
7440-36-0	Antimônio (Sb)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00009	9811
7440-42-8	Boro (B)	< 0,050	mg/L	0,050	0,003	9811
7439-92-1	Chumbo (Pb)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00003	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00003	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-61-1	Urânio (U)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811

173316/2023 - LCS - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
7782-49-2	Selênio (Se)	111	%	80 - 120	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	92	%	80 - 120	9811
7440-42-8	Boro (B)	103	%	80 - 120	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	92	%	80 - 120	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	89	%	80 - 120	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	93	%	80 - 120	9811
7440-61-1	Urânio (U)	100	%	80 - 120	9811
7440-69-9	Bismuto (Bi)	92	%	80 - 120	9811
7439-92-1	Chumbo (Pb)	90	%	80 - 120	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	90	%	80 - 120	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	103	%	80 - 120	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	92	%	80 - 120	9811
7440-39-3	Bário (Ba)	91	%	80 - 120	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	99	%	80 - 120	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	87	%	80 - 120	9811
7440-31-5	Estanho (Sn)	88	%	80 - 120	9811

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	91	%	80 - 120	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	92	%	80 - 120	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	88	%	80 - 120	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	94	%	80 - 120	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	101	%	80 - 120	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	89	%	80 - 120	9811
7440-02-0	Níquel (Ni)	92	%	80 - 120	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	102	%	80 - 120	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	90	%	80 - 120	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	100	%	80 - 120	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	84	%	80 - 120	9811
7429-90-5	Alumínio (Al)	94	%	80 - 120	9811
7440-36-0	Antimônio (Sb)	110	%	80 - 120	9811
7440-38-2	Arsênio (As)	102	%	80 - 120	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	103	%	80 - 120	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	92	%	80 - 120	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	97	%	80 - 120	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	82	%	80 - 120	9811
7440-09-7	Potássio (K)	101	%	80 - 120	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	89	%	80 - 120	9811

176571/2023 - LCS - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	103	%	80 - 120	11386
---	Nitrogênio Amoniacal	103	%	80 - 120	11386
---	Amônia + Amônio	103	%	80 - 120	11386

176571/2023 - Branco - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Nitrogênio Amoniacal	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386
---	Amônia + Amônio	---	mg/L	---	---	11386

176973/2023 - LCS - Sólidos Dissolvidos Totais e Fixos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Sólidos Totais Dissolvidos	81,3	%	80 - 120	8153
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	80,9	%	80 - 120	8153

176973/2023 - Branco - Sólidos Dissolvidos Totais, Fixos e Voláteis

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Totais Dissolvidos	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8153

177223/2023 - Branco - Sólidos Suspensos Totais

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8712

820/2024 - Branco - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Cor Aparente	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922
---	Cor Verdadeira	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

820/2024 - LCS - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Cor Verdadeira	109	%	80 - 120	7922
---	Cor Aparente	109	%	80 - 120	7922

3911/2024 - Branco - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Carbonato	< 3,60	mg/L	3,60	0,720	8158
---	Alcalinidade Total	< 6,00	mgCaCO3/L	6,00	1,20	8158
71-52-3	Bicarbonato	< 3,66	mg/L	3,66	0,730	8158

3911/2024 - LCS - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Alcalinidade Total	121	%	75 - 125	8158
---	Carbonato	121	%	75 - 125	8158

5972/2024 - LCS - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Sulfato como S	96	%	80 - 120	6676
14265-44-2	Ortofosfato	100	%	80 - 120	6676
16887-00-6	Cloreto	94	%	80 - 120	6676
14998-27-7	Clorito	109	%	80 - 120	6676
16984-48-8	Fluoreto	116	%	80 - 120	6676
---	Nitrato como NO3	93	%	80 - 120	6676
7726-95-6	Brometo	108	%	80 - 120	6676
---	Ortofosfato como P	100	%	80 - 120	6676
14797-55-8	Nitrato como N	93	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como N	92	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	92	%	80 - 120	6676
14808-79-8	Sulfato	96	%	80 - 120	6676
1554145-4	Bromato	91	%	80 - 120	6676

5972/2024 - Branco - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
14265-44-2	Ortofosfato	< 0,10	mg/L	0,10	0,05	6676
16887-00-6	Cloreto	< 0,50	mg/L	0,50	0,04	6676
14797-65-0	Nitrito como N	< 0,006	mg/L	0,006	0,001	6676
7726-95-6	Brometo	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
---	Ortofosfato como P	< 0,03	mg/L	0,03	0,02	6676
1554145-4	Bromato	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
---	Nitrato como NO3	< 0,50	mg/L	0,50	0,10	6676
14808-79-8	Sulfato	< 0,50	mg/L	0,50	0,03	6676
16984-48-8	Fluoreto	< 0,020	mg/L	0,020	0,004	6676
14998-27-7	Clorito	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
14797-55-8	Nitrato como N	< 0,11	mg/L	0,11	0,02	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
---	Sulfato como S	< 0,17	mg/L	0,17	0,01	6676

476/2024 - Branco - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Turbidez	< 0,10	NTU	0,10	-	7739

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

476/2024 - LCS - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Turbidez	100	%	80 - 120	7739

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Legislação:

DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI

Interpretação dos Resultados:

De acordo com a DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.
O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.
Não são consideradas as incertezas de medição na declaração de conformidade, à menos que o comparativo possua instruções de sua interpretação e obrigatoriedade.
Método e procedimento de amostragem definidos e executados pelo cliente.Os resultados dos compostos 3 e 4 metilfenol são expressos pela soma dos dois isômeros, pois os mesmos não podem ser separados no método utilizado.
O resultado da soma de PCB's considera os congêneres: PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 153, PCB 138 e PCB 180.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra
L.D. - Limite de Detecção do Método
LCS - Amostra de controle do laboratório
Ref. - Referência
CAS - Chemical Abstracts Service (número com um registro único no banco de dados do CAS)
C.Q. - Controle de Qualidade

Flags:

@H - O limite foi elevado devido à interferência de matriz
@X - Resultado confirmado após redigestão e reanálise
*H - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz
*K - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição
*J - Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)
E - Valor excedeu a curva de calibração

Revisores:
Daniel Yukio Mekaro
Gabriel Brito Silva
Igor Luiz Barbosa dos Santos
João Paulo Morais Hilário Ferreira

Foto(s) do ponto: Sem Foto

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO

Impresso em 22 de Janeiro de 2024

Fabiana Imagawa
Country Manager Environmental - Brazil
CRQ IV - 4149190
fabiana.imagawa@alsglobal.com

Wedson Barros Andrade
General Manager Environmental - LATAM
Responsável Técnico
CRQ IV - 04244385
wedson.andrade@alsglobal.com

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Ensaios
NBR ISO/IEC
17025

CRL 0222

A ALS assegura aos portadores e interessados a completa autenticidade deste Boletim Analítico N. **835382/2023-1.0**
Este Boletim somente pode ser reproduzido por completo e sem qualquer alteração. Para verificação da autenticidade do mesmo no banco de dados da ALS acesse o site https://onlinedata.alslatam.com/mylims/autentica.php e
no campo indicado insira todos os dados solicitados para o seguinte código único de autenticidade
82ab1342a4b1bbd0f6246a2ff0f8d66c

ALS, assegurando a marca e o prestígio de sua empresa.

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

BOLETIM ANALÍTICO 835383/2023-1.0 A

Processo Comercial 14676/2023

DADOS DO SOLICITANTE

Solicitante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Solicitante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

Contratante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Contratante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

DADOS DA AMOSTRA

Projeto:
Identificação da Amostra: BE-02-2023-12-18
Matriz: Água Subterrânea
Número de Grupo ALS: 121514/2023
Código ALS: 11472066

Data/Hora de Coleta: 18/12/2023 16:20:00
Responsável pela coleta: Cliente
Data Entrada no Lab: 19/12/2023 08:00:00
Data da Elaboração do laudo: 16/01/2024

RESULTADOS ANALÍTICOS

MÉTODOS ACREDITADOS

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-70-2	Cálcio (Ca)	< 0,500	mg/L	5	0,500	0,015	± 0,0248	---	20/12/23	27/12/23	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	0,088	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,0070	---	20/12/23	27/12/23	9811
7440-09-7	Potássio (K)	0,144	mg/L	5	0,050	0,015	± 0,0057	---	20/12/23	27/12/23	9811
---	Íon Amônio (NH4)	0,01776	mg/L	1	0,00010	0,00001	± 0,0001776	---	---	19/12/23	11386
7723-14-0	Fósforo (P)	0,0243	mg/L	5	0,0075	0,0015	± 0,00104	---	20/12/23	27/12/23	9811
71-52-3	Bicarbonato	< 3,66	mgHCO3/L	1	3,66	0,73	± 0,057	---	---	19/12/23	8158
---	Carbonato	< 3,60	mgCO3/L	1	3,60	0,72	± 0,057	---	---	19/12/23	8158
---	Cor Aparente	< 5,0	uH	1	5,0	2,5	± 0,25	---	---	19/12/23	7922
---	Turbidez	< 0,10	NTU	1	0,10	-	± 0,00003	---	---	19/12/23	7739
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10	mg/L	-	10	5,0	± 0,600	---	---	20/12/23	8712

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-42-8	Boro (B)	< 250	µg/L	5	250	4,0	± 26,6	2400	20/12/23	27/12/23	9811
16887-00-6	Cloreto	< 0,50	mg/L	1	0,50	0,04	± 0.076	---	---	19/12/23	6676
7440-50-8	Cobre (Cu)	< 2,5	µg/L	5	2,5	0,1500	± 0,067000	2000	20/12/23	27/12/23	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	< 0,050	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,0069	---	20/12/23	27/12/23	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	< 0,0050	mg/L	5	0,0050	0,0015	± 0,00031	---	20/12/23	27/12/23	9811
14797-55-8	Nitrato como N	< 110	µg/L	1	110	20	± 8.80	10000	---	19/12/23	6676
14797-65-0	Nitrito como N	< 0,006	mg/L	1	0,006	0,001	± 0.001	---	---	19/12/23	6676
7440-23-5	Sódio (Na)	< 0,500	mg/L	5	0,500	0,005	± 0,0236	---	20/12/23	27/12/23	9811
14808-79-8	Sulfato	< 0,50	mg/L	1	0,50	0,03	± 0.042	---	---	19/12/23	6676
---	Sólidos Totais Dissolvidos	< 10	mg/L	-	10	5,0	± 0,900	---	---	20/12/23	8153

MÉTODOS ANALISADOS EM PROVEDOR EXTERNO

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
---	Coliformes Termotolerantes	< 1,80	NMP/ 100 mL	-	1,80	-	---	---	---	19/12/23	26636

REFERÊNCIAS

Ref.	Mét. Preparo	Mét. Referência	Laboratório	Acreditação
9811	Metais (Água): USEPA 3005A - Acid Digestion of Waters for Total Recoverable or Dissolved Metals for Analysis by FLAA or ICP Spectroscopy	USEPA 6020 A	ALS São Paulo	CRL 0222
11386	---	USEPA 350.3: 1974	ALS São Paulo	CRL 0222
8158	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2320 B / 4500 CO2 D	ALS São Paulo	CRL 0222
26636	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 9221 A, C e E	PROVEDOR EXTERNO	CRL 0353
7922	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2120 C	ALS São Paulo	CRL 0222
7739	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2130 B	ALS São Paulo	CRL 0222
8712	---	USEPA 160.2: 1971 / POP 047 Rev.05	ALS São Paulo	CRL 0222
6676	---	USEPA 9056 A: 2007, 300.1: 1997.	ALS São Paulo	CRL 0222
8153	---	USEPA SW846 160.1: 1971	ALS São Paulo	CRL 0222

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CONTROLES DE QUALIDADE

173316/2023 - Branco - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
7429-90-5	Alumínio (Al)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-31-5	Estanho (Sn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00002	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0002	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0002	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	< 0,10	mg/L	0,10	0,001	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	< 0,001	mg/L	0,001	0,001	9811
7440-09-7	Potássio (K)	< 0,010	mg/L	0,010	0,001	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00005	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-38-2	Arsênio (As)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00015	9811
7440-69-9	Bismuto (Bi)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	< 0,010	mg/L	0,010	0,008	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	< 0,000010	mg/L	0,000010	0,000009	9811
7440-02-0	Níquel (Ni)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0006	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-39-3	Bário (Ba)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	< 0,00040	mg/L	0,00040	0,00002	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	< 0,10	mg/L	0,10	0,005	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00002	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	< 0,010	mg/L	0,010	0,009	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	< 0,0015	mg/L	0,0015	0,0003	9811
7440-36-0	Antimônio (Sb)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00009	9811
7440-42-8	Boro (B)	< 0,050	mg/L	0,050	0,003	9811
7439-92-1	Chumbo (Pb)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00003	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00003	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-61-1	Urânio (U)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811

173316/2023 - LCS - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
7782-49-2	Selênio (Se)	111	%	80 - 120	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	92	%	80 - 120	9811
7440-42-8	Boro (B)	103	%	80 - 120	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	92	%	80 - 120	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	89	%	80 - 120	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	93	%	80 - 120	9811
7440-61-1	Urânio (U)	100	%	80 - 120	9811
7440-69-9	Bismuto (Bi)	92	%	80 - 120	9811
7439-92-1	Chumbo (Pb)	90	%	80 - 120	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	90	%	80 - 120	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	103	%	80 - 120	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	92	%	80 - 120	9811
7440-39-3	Bário (Ba)	91	%	80 - 120	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	99	%	80 - 120	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	87	%	80 - 120	9811
7440-31-5	Estanho (Sn)	88	%	80 - 120	9811

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	91	%	80 - 120	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	92	%	80 - 120	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	88	%	80 - 120	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	94	%	80 - 120	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	101	%	80 - 120	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	89	%	80 - 120	9811
7440-02-0	Níquel (Ni)	92	%	80 - 120	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	102	%	80 - 120	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	90	%	80 - 120	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	100	%	80 - 120	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	84	%	80 - 120	9811
7429-90-5	Alumínio (Al)	94	%	80 - 120	9811
7440-36-0	Antimônio (Sb)	110	%	80 - 120	9811
7440-38-2	Arsênio (As)	102	%	80 - 120	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	103	%	80 - 120	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	92	%	80 - 120	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	97	%	80 - 120	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	82	%	80 - 120	9811
7440-09-7	Potássio (K)	101	%	80 - 120	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	89	%	80 - 120	9811

176581/2023 - Branco - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Amônia + Amônio	---	mg/L	---	---	11386
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386
---	Nitrogênio Amoniacal	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386

176581/2023 - LCS - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	103	%	80 - 120	11386
---	Nitrogênio Amoniacal	103	%	80 - 120	11386
---	Amônia + Amônio	103	%	80 - 120	11386

177246/2023 - Branco - Sólidos Suspensos Totais

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Suspensos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8712

820/2024 - Branco - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Cor Aparente	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922
---	Cor Verdadeira	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922

820/2024 - LCS - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Cor Verdadeira	109	%	80 - 120	7922
---	Cor Aparente	109	%	80 - 120	7922

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Ensaios NBR ISO/IEC 17025

CRL 0222

5972/2024 - LCS - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Sulfato como S	96	%	80 - 120	6676
14265-44-2	Ortofosfato	100	%	80 - 120	6676
16887-00-6	Cloreto	94	%	80 - 120	6676
14998-27-7	Clorito	109	%	80 - 120	6676
16984-48-8	Fluoreto	116	%	80 - 120	6676
---	Nitrato como NO3	93	%	80 - 120	6676
7726-95-6	Brometo	108	%	80 - 120	6676
---	Ortofosfato como P	100	%	80 - 120	6676
14797-55-8	Nitrato como N	93	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como N	92	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	92	%	80 - 120	6676
14808-79-8	Sulfato	96	%	80 - 120	6676
1554145-4	Bromato	91	%	80 - 120	6676

5972/2024 - Branco - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
14265-44-2	Ortofosfato	< 0,10	mg/L	0,10	0,05	6676
16887-00-6	Cloreto	< 0,50	mg/L	0,50	0,04	6676
14797-65-0	Nitrito como N	< 0,006	mg/L	0,006	0,001	6676
7726-95-6	Brometo	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
---	Ortofosfato como P	< 0,03	mg/L	0,03	0,02	6676
1554145-4	Bromato	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
---	Nitrato como NO3	< 0,50	mg/L	0,50	0,10	6676
14808-79-8	Sulfato	< 0,50	mg/L	0,50	0,03	6676
16984-48-8	Fluoreto	< 0,020	mg/L	0,020	0,004	6676
14998-27-7	Clorito	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
14797-55-8	Nitrato como N	< 0,11	mg/L	0,11	0,02	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
---	Sulfato como S	< 0,17	mg/L	0,17	0,01	6676

177296/2023 - Branco - Sólidos Dissolvidos Totais, Fixos e Voláteis

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Totais Dissolvidos	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8153

177296/2023 - LCS - Sólidos Dissolvidos Totais e Fixos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Sólidos Totais Dissolvidos	81,3	%	80 - 120	8153
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	80,9	%	80 - 120	8153

4464/2024 - Branco - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
71-52-3	Bicarbonato	< 3,66	mg/L	3,66	0,730	8158
---	Alcalinidade Total	< 6,00	mgCaCO3/L	6,00	1,20	8158
---	Carbonato	< 3,60	mg/L	3,60	0,720	8158

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

4464/2024 - LCS - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Alcalinidade Total	106	%	75 - 125	8158
---	Carbonato	106	%	75 - 125	8158

536/2024 - Branco - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Turbidez	< 0,10	NTU	0,10	-	7739

536/2024 - LCS - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Turbidez	110	%	80 - 120	7739

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Legislação:

DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI

Interpretação dos Resultados:

De acordo com a DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.
O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.
Não são consideradas as incertezas de medição na declaração de conformidade, à menos que o comparativo possua instruções de sua interpretação e obrigatoriedade.
Método e procedimento de amostragem definidos e executados pelo cliente.Os resultados dos compostos 3 e 4 metilfenol são expressos pela soma dos dois isômeros, pois os mesmos não podem ser separados no método utilizado.
O resultado da soma de PCB's considera os congêneres: PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 153, PCB 138 e PCB 180.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra
L.D. - Limite de Detecção do Método
LCS - Amostra de controle do laboratório
Ref. - Referência
CAS - Chemical Abstracts Service (número com um registro único no banco de dados do CAS)
C.Q. - Controle de Qualidade

Flags:

@H - O limite foi elevado devido à interferência de matriz
@X - Resultado confirmado após redigestão e reanálise
*H - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz
*K - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição
*J - Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)
E - Valor excedeu a curva de calibração

Revisores:
Daniel Yukio Mekaro
Gabriel Brito Silva
Igor Luiz Barbosa dos Santos
João Paulo Morais Hilário Ferreira
Lucia Antunes Nascimento

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Foto(s) do ponto: Sem Foto

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO

Impresso em 22 de Janeiro de 2024

Fabiana Imagawa
Country Manager Environmental - Brazil
CRQ IV - 4149190
fabiana.imagawa@alsglobal.com

Wedson Barros Andrade
General Manager Environmental - LATAM
Responsável Técnico
CRQ IV - 04244385
wedson.andrade@alsglobal.com

A ALS assegura aos portadores e interessados a completa autenticidade deste Boletim Analítico N. **835383/2023-1.0**
Este Boletim somente pode ser reproduzido por completo e sem qualquer alteração. Para verificação da autenticidade do mesmo no banco de dados da ALS acesse o site https://onlinedata.alslatam.com/mylims/autentica.php e
no campo indicado insira todos os dados solicitados para o seguinte código único de autenticidade
bcf82662e475ae6ca777bea867136c87

ALS, assegurando a marca e o prestígio de sua empresa.

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

BOLETIM ANALÍTICO 835380/2023-1.0 A

Processo Comercial 14676/2023

DADOS DO SOLICITANTE

Solicitante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Solicitante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

Contratante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Contratante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

DADOS DA AMOSTRA

Projeto:
Identificação da Amostra: P-160-2023-12-18
Matriz: Água Subterrânea
Número de Grupo ALS: 121514/2023
Código ALS: 11472063

Data/Hora de Coleta: 18/12/2023 14:00:00
Responsável pela coleta: Cliente
Data Entrada no Lab: 19/12/2023 08:00:00
Data da Elaboração do laudo: 15/01/2024

RESULTADOS ANALÍTICOS

MÉTODOS ACREDITADOS

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-70-2	Cálcio (Ca)	1,8	mg/L	5	0,500	0,015	± 0,0882	---	20/12/23	27/12/23	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	0,496	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,0393	---	20/12/23	27/12/23	9811
7440-09-7	Potássio (K)	1,7	mg/L	5	0,050	0,015	± 0,0673	---	20/12/23	27/12/23	9811
---	Íon Amônio (NH4)	0,01967	mg/L	1	0,00010	0,00001	± 0,0001967	---	---	28/12/23	11386
7723-14-0	Fósforo (P)	0,0338	mg/L	5	0,0075	0,0015	± 0,00144	---	20/12/23	27/12/23	9811
71-52-3	Bicarbonato	< 3,66	mgHCO3/L	1	3,66	0,73	± 0,057	---	---	19/12/23	8158
---	Carbonato	< 3,60	mgCO3/L	1	3,60	0,72	± 0,057	---	---	19/12/23	8158
---	Cor Aparente	< 5,0	uH	1	5,0	2,5	± 0,25	---	---	19/12/23	7922
---	Turbidez	0,37	NTU	1	0,10	-	± 0,00011	---	---	19/12/23	7739
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10	mg/L	-	10	5,0	± 0,600	---	---	20/12/23	8712

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-42-8	Boro (B)	< 250	µg/L	5	250	4,0	± 26,6	2400	20/12/23	27/12/23	9811
16887-00-6	Cloreto	4,7	mg/L	1	0,50	0,04	± 0,715	---	---	19/12/23	6676
7440-50-8	Cobre (Cu)	< 2,5	µg/L	5	2,5	0,1500	± 0,067000	2000	20/12/23	27/12/23	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	< 0,050	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,0069	---	20/12/23	27/12/23	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	0,0141	mg/L	5	0,0050	0,0015	± 0,00088	---	20/12/23	27/12/23	9811
14797-55-8	Nitrato como N	1666	µg/L	1	110	20	± 133,30	10000	---	19/12/23	6676
14797-65-0	Nitrito como N	< 0,006	mg/L	1	0,006	0,001	± 0,001	---	---	19/12/23	6676
7440-23-5	Sódio (Na)	1,7	mg/L	5	0,500	0,005	± 0,0822	---	20/12/23	27/12/23	9811
14808-79-8	Sulfato	< 0,50	mg/L	1	0,50	0,03	± 0,042	---	---	19/12/23	6676
---	Sólidos Totais Dissolvidos	18	mg/L	-	10	5,0	± 1,62	---	---	20/12/23	8153

MÉTODOS ANALISADOS EM PROVEDOR EXTERNO

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
---	Coliformes Termotolerantes	< 1,80	NMP/ 100 mL	-	1,80	-	---	---	---	19/12/23	26636

REFERÊNCIAS

Ref.	Mét. Preparo	Mét. Referência	Laboratório	Acreditação
9811	Metais (Água): USEPA 3005A - Acid Digestion of Waters for Total Recoverable or Dissolved Metals for Analysis by FLAA or ICP Spectroscopy	USEPA 6020 A	ALS São Paulo	CRL 0222
11386	---	USEPA 350.3: 1974	ALS São Paulo	CRL 0222
8158	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2320 B / 4500 CO2 D	ALS São Paulo	CRL 0222
26636	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 9221 A, C e E	PROVEDOR EXTERNO	CRL 0353
7922	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2120 C	ALS São Paulo	CRL 0222
7739	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2130 B	ALS São Paulo	CRL 0222
8712	---	USEPA 160.2: 1971 / POP 047 Rev.05	ALS São Paulo	CRL 0222
6676	---	USEPA 9056 A: 2007, 300.1: 1997.	ALS São Paulo	CRL 0222
8153	---	USEPA SW846 160.1: 1971	ALS São Paulo	CRL 0222

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CONTROLES DE QUALIDADE

173316/2023 - Branco - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
7429-90-5	Alumínio (Al)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-31-5	Estanho (Sn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00002	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0002	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0002	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	< 0,10	mg/L	0,10	0,001	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	< 0,001	mg/L	0,001	0,001	9811
7440-09-7	Potássio (K)	< 0,010	mg/L	0,010	0,001	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00005	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-38-2	Arsênio (As)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00015	9811
7440-69-9	Bismuto (Bi)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	< 0,010	mg/L	0,010	0,008	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	< 0,000010	mg/L	0,000010	0,000009	9811
7440-02-0	Níquel (Ni)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0006	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-39-3	Bário (Ba)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	< 0,00040	mg/L	0,00040	0,00002	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	< 0,10	mg/L	0,10	0,005	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00002	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	< 0,010	mg/L	0,010	0,009	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	< 0,0015	mg/L	0,0015	0,0003	9811
7440-36-0	Antimônio (Sb)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00009	9811
7440-42-8	Boro (B)	< 0,050	mg/L	0,050	0,003	9811
7439-92-1	Chumbo (Pb)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00003	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00003	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-61-1	Urânio (U)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811

173316/2023 - LCS - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
7782-49-2	Selênio (Se)	111	%	80 - 120	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	92	%	80 - 120	9811
7440-42-8	Boro (B)	103	%	80 - 120	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	92	%	80 - 120	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	89	%	80 - 120	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	93	%	80 - 120	9811
7440-61-1	Urânio (U)	100	%	80 - 120	9811
7440-69-9	Bismuto (Bi)	92	%	80 - 120	9811
7439-92-1	Chumbo (Pb)	90	%	80 - 120	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	90	%	80 - 120	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	103	%	80 - 120	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	92	%	80 - 120	9811
7440-39-3	Bário (Ba)	91	%	80 - 120	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	99	%	80 - 120	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	87	%	80 - 120	9811
7440-31-5	Estanho (Sn)	88	%	80 - 120	9811

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	91	%	80 - 120	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	92	%	80 - 120	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	88	%	80 - 120	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	94	%	80 - 120	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	101	%	80 - 120	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	89	%	80 - 120	9811
7440-02-0	Níquel (Ni)	92	%	80 - 120	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	102	%	80 - 120	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	90	%	80 - 120	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	100	%	80 - 120	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	84	%	80 - 120	9811
7429-90-5	Alumínio (Al)	94	%	80 - 120	9811
7440-36-0	Antimônio (Sb)	110	%	80 - 120	9811
7440-38-2	Arsênio (As)	102	%	80 - 120	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	103	%	80 - 120	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	92	%	80 - 120	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	97	%	80 - 120	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	82	%	80 - 120	9811
7440-09-7	Potássio (K)	101	%	80 - 120	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	89	%	80 - 120	9811

176581/2023 - Branco - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Amônia + Amônio	---	mg/L	---	---	11386
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386
---	Nitrogênio Amoniacal	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386

176581/2023 - LCS - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	103	%	80 - 120	11386
---	Nitrogênio Amoniacal	103	%	80 - 120	11386
---	Amônia + Amônio	103	%	80 - 120	11386

177246/2023 - Branco - Sólidos Suspensos Totais

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Suspensos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8712

820/2024 - Branco - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Cor Aparente	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922
---	Cor Verdadeira	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922

820/2024 - LCS - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Cor Verdadeira	109	%	80 - 120	7922
---	Cor Aparente	109	%	80 - 120	7922

3911/2024 - Branco - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Carbonato	< 3,60	mg/L	3,60	0,720	8158
---	Alcalinidade Total	< 6,00	mgCaCO3/L	6,00	1,20	8158
71-52-3	Bicarbonato	< 3,66	mg/L	3,66	0,730	8158

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

3911/2024 - LCS - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Alcalinidade Total	121	%	75 - 125	8158
---	Carbonato	121	%	75 - 125	8158

5655/2024 - LCS - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
7726-95-6	Brometo	97	%	80 - 120	6676
16887-00-6	Cloreto	94	%	80 - 120	6676
16984-48-8	Fluoreto	116	%	80 - 120	6676
14265-44-2	Ortofosfato	100	%	80 - 120	6676
14998-27-7	Clorito	115	%	80 - 120	6676
14797-55-8	Nitrato como N	84	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como N	102	%	80 - 120	6676
1554145-4	Bromato	91	%	80 - 120	6676
---	Nitrato como NO3	84	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	102	%	80 - 120	6676
14808-79-8	Sulfato	82	%	80 - 120	6676
---	Ortofosfato como P	100	%	80 - 120	6676
---	Sulfato como S	82	%	80 - 120	6676

5655/2024 - Branco - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
14998-27-7	Clorito	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
14265-44-2	Ortofosfato	< 0,10	mg/L	0,10	0,05	6676
1554145-4	Bromato	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
---	Nitrato como NO3	< 0,50	mg/L	0,50	0,10	6676
---	Ortofosfato como P	< 0,03	mg/L	0,03	0,02	6676
14808-79-8	Sulfato	< 0,50	mg/L	0,50	0,03	6676
16887-00-6	Cloreto	< 0,50	mg/L	0,50	0,04	6676
14797-65-0	Nitrito como N	< 0,006	mg/L	0,006	0,001	6676
14797-55-8	Nitrato como N	< 0,11	mg/L	0,11	0,02	6676
---	Sulfato como S	< 0,17	mg/L	0,17	0,01	6676
7726-95-6	Brometo	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
16984-48-8	Fluoreto	< 0,020	mg/L	0,020	0,004	6676

177296/2023 - Branco - Sólidos Dissolvidos Totais, Fixos e Voláteis

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Totais Dissolvidos	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8153

177296/2023 - LCS - Sólidos Dissolvidos Totais e Fixos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Sólidos Totais Dissolvidos	81,3	%	80 - 120	8153
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	80,9	%	80 - 120	8153

536/2024 - Branco - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Turbidez	< 0,10	NTU	0,10	-	7739

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

536/2024 - LCS - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Turbidez	110	%	80 - 120	7739

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Legislação:

DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI

Interpretação dos Resultados:

De acordo com a DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.
O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.
Não são consideradas as incertezas de medição na declaração de conformidade, à menos que o comparativo possua instruções de sua interpretação e obrigatoriedade.
Método e procedimento de amostragem definidos e executados pelo cliente.Os resultados dos compostos 3 e 4 metilfenol são expressos pela soma dos dois isômeros, pois os mesmos não podem ser separados no método utilizado.
O resultado da soma de PCB's considera os congêneres: PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 153, PCB 138 e PCB 180.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra
L.D. - Limite de Detecção do Método
LCS - Amostra de controle do laboratório
Ref. - Referência
CAS - Chemical Abstracts Service (número com um registro único no banco de dados do CAS)
C.Q. - Controle de Qualidade

Flags:

@H - O limite foi elevado devido à interferência de matriz
@X - Resultado confirmado após redigestão e reanálise
*H - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz
*K - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição
*J - Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)
E - Valor excedeu a curva de calibração

Revisores:
Daniel Yukio Mekaro
Gabriel Brito Silva
Igor Luiz Barbosa dos Santos
João Paulo Morais Hilário Ferreira
Lucia Antunes Nascimento
Monique Belniowski dos Santos

Foto(s) do ponto: Sem Foto

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO

Impresso em 22 de Janeiro de 2024

Fabiana Imagawa
Country Manager Environmental - Brazil
CRQ IV - 4149190
fabiana.imagawa@alsglobal.com

Wedson Barros Andrade
General Manager Environmental - LATAM
Responsável Técnico
CRQ IV - 04244385
wedson.andrade@alsglobal.com

A ALS assegura aos portadores e interessados a completa autenticidade deste Boletim Analítico N. **835380/2023-1.0**
Este Boletim somente pode ser reproduzido por completo e sem qualquer alteração. Para verificação da autenticidade do mesmo no banco de dados da ALS acesse o site https://onlinedata.alslatam.com/mylims/autentica.php e
no campo indicado insira todos os dados solicitados para o seguinte código único de autenticidade
3b752dd9166315a23d6cb1223cf7d14f

ALS, assegurando a marca e o prestígio de sua empresa.

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

BOLETIM ANALÍTICO 835379/2023-1.0 A

Processo Comercial 14676/2023

DADOS DO SOLICITANTE

Solicitante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Solicitante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

Contratante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Contratante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

DADOS DA AMOSTRA

Projeto:
Identificação da Amostra: P-161-2023-12-18
Matriz: Água Subterrânea
Número de Grupo ALS: 121514/2023
Código ALS: 11472062

Data/Hora de Coleta: 18/12/2023 11:30:00
Responsável pela coleta: Cliente
Data Entrada no Lab: 19/12/2023 08:00:00
Data da Elaboração do laudo: 15/01/2024

RESULTADOS ANALÍTICOS

MÉTODOS ACREDITADOS

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-70-2	Cálcio (Ca)	16	mg/L	5	0,500	0,015	± 0,7935	---	20/12/23	27/12/23	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	0,873	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,0691	---	20/12/23	27/12/23	9811
7440-09-7	Potássio (K)	1,0	mg/L	5	0,050	0,015	± 0,0393	---	20/12/23	27/12/23	9811
---	Íon Amônio (NH4)	0,02179	mg/L	1	0,00010	0,00001	± 0,0002179	---	---	28/12/23	11386
7723-14-0	Fósforo (P)	0,0339	mg/L	5	0,0075	0,0015	± 0,00145	---	20/12/23	27/12/23	9811
71-52-3	Bicarbonato	55,71	mgHCO3/L	1	3,66	0,73	± 0,875	---	---	19/12/23	8158
---	Carbonato	< 3,60	mgCO3/L	1	3,60	0,72	± 0,057	---	---	19/12/23	8158
---	Cor Aparente	< 5,0	uH	1	5,0	2,5	± 0,25	---	---	19/12/23	7922
---	Turbidez	< 0,10	NTU	1	0,10	-	± 0,00003	---	---	19/12/23	7739
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10	mg/L	-	10	5,0	± 0,600	---	---	20/12/23	8712

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-42-8	Boro (B)	< 250	µg/L	5	250	4,0	± 26,6	2400	20/12/23	27/12/23	9811
16887-00-6	Cloreto	1,8	mg/L	1	0,50	0,04	± 0,275	---	---	19/12/23	6676
7440-50-8	Cobre (Cu)	< 2,5	µg/L	5	2,5	0,1500	± 0,067000	2000	20/12/23	27/12/23	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	< 0,050	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,0069	---	20/12/23	27/12/23	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	< 0,0050	mg/L	5	0,0050	0,0015	± 0,00031	---	20/12/23	27/12/23	9811
14797-55-8	Nitrato como N	185	µg/L	1	110	20	± 14,80	10000	---	19/12/23	6676
14797-65-0	Nitrito como N	< 0,006	mg/L	1	0,006	0,001	± 0,001	---	---	19/12/23	6676
7440-23-5	Sódio (Na)	22	mg/L	5	0,500	0,005	± 1,03	---	20/12/23	27/12/23	9811
14808-79-8	Sulfato	14	mg/L	1	0,50	0,03	± 1,137	---	---	19/12/23	6676
---	Sólidos Totais Dissolvidos	117	mg/L	-	10	5,0	± 10,5	---	---	20/12/23	8153

MÉTODOS ANALISADOS EM PROVEDOR EXTERNO

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
---	Coliformes Termotolerantes	< 1,80	NMP/ 100 mL	-	1,80	-	---	---	---	19/12/23	26636

REFERÊNCIAS

Ref.	Mét. Preparo	Mét. Referência	Laboratório	Acreditação
9811	Metais (Água): USEPA 3005A - Acid Digestion of Waters for Total Recoverable or Dissolved Metals for Analysis by FLAA or ICP Spectroscopy	USEPA 6020 A	ALS São Paulo	CRL 0222
11386	---	USEPA 350.3: 1974	ALS São Paulo	CRL 0222
8158	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2320 B / 4500 CO2 D	ALS São Paulo	CRL 0222
26636	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 9221 A, C e E	PROVEDOR EXTERNO	CRL 0353
7922	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2120 C	ALS São Paulo	CRL 0222
7739	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2130 B	ALS São Paulo	CRL 0222
8712	---	USEPA 160.2: 1971 / POP 047 Rev.05	ALS São Paulo	CRL 0222
6676	---	USEPA 9056 A: 2007, 300.1: 1997.	ALS São Paulo	CRL 0222
8153	---	USEPA SW846 160.1: 1971	ALS São Paulo	CRL 0222

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CONTROLES DE QUALIDADE

173316/2023 - Branco - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
7429-90-5	Alumínio (Al)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-31-5	Estanho (Sn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00002	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0002	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0002	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	< 0,10	mg/L	0,10	0,001	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	< 0,001	mg/L	0,001	0,001	9811
7440-09-7	Potássio (K)	< 0,010	mg/L	0,010	0,001	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00005	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-38-2	Arsênio (As)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00015	9811
7440-69-9	Bismuto (Bi)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	< 0,010	mg/L	0,010	0,008	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	< 0,000010	mg/L	0,000010	0,000009	9811
7440-02-0	Níquel (Ni)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0006	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-39-3	Bário (Ba)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	< 0,00040	mg/L	0,00040	0,00002	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	< 0,10	mg/L	0,10	0,005	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00002	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	< 0,010	mg/L	0,010	0,009	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	< 0,0015	mg/L	0,0015	0,0003	9811
7440-36-0	Antimônio (Sb)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00009	9811
7440-42-8	Boro (B)	< 0,050	mg/L	0,050	0,003	9811
7439-92-1	Chumbo (Pb)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00003	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00003	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-61-1	Urânio (U)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811

173316/2023 - LCS - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
7782-49-2	Selênio (Se)	111	%	80 - 120	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	92	%	80 - 120	9811
7440-42-8	Boro (B)	103	%	80 - 120	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	92	%	80 - 120	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	89	%	80 - 120	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	93	%	80 - 120	9811
7440-61-1	Urânio (U)	100	%	80 - 120	9811
7440-69-9	Bismuto (Bi)	92	%	80 - 120	9811
7439-92-1	Chumbo (Pb)	90	%	80 - 120	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	90	%	80 - 120	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	103	%	80 - 120	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	92	%	80 - 120	9811
7440-39-3	Bário (Ba)	91	%	80 - 120	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	99	%	80 - 120	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	87	%	80 - 120	9811
7440-31-5	Estanho (Sn)	88	%	80 - 120	9811

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	91	%	80 - 120	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	92	%	80 - 120	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	88	%	80 - 120	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	94	%	80 - 120	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	101	%	80 - 120	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	89	%	80 - 120	9811
7440-02-0	Níquel (Ni)	92	%	80 - 120	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	102	%	80 - 120	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	90	%	80 - 120	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	100	%	80 - 120	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	84	%	80 - 120	9811
7429-90-5	Alumínio (Al)	94	%	80 - 120	9811
7440-36-0	Antimônio (Sb)	110	%	80 - 120	9811
7440-38-2	Arsênio (As)	102	%	80 - 120	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	103	%	80 - 120	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	92	%	80 - 120	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	97	%	80 - 120	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	82	%	80 - 120	9811
7440-09-7	Potássio (K)	101	%	80 - 120	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	89	%	80 - 120	9811

176581/2023 - Branco - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Amônia + Amônio	---	mg/L	---	---	11386
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386
---	Nitrogênio Amoniacal	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386

176581/2023 - LCS - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	103	%	80 - 120	11386
---	Nitrogênio Amoniacal	103	%	80 - 120	11386
---	Amônia + Amônio	103	%	80 - 120	11386

177246/2023 - Branco - Sólidos Suspensos Totais

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Suspensos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8712

820/2024 - Branco - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Cor Aparente	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922
---	Cor Verdadeira	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922

820/2024 - LCS - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Cor Verdadeira	109	%	80 - 120	7922
---	Cor Aparente	109	%	80 - 120	7922

3911/2024 - Branco - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Carbonato	< 3,60	mg/L	3,60	0,720	8158
---	Alcalinidade Total	< 6,00	mgCaCO3/L	6,00	1,20	8158
71-52-3	Bicarbonato	< 3,66	mg/L	3,66	0,730	8158

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

3911/2024 - LCS - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Alcalinidade Total	121	%	75 - 125	8158
---	Carbonato	121	%	75 - 125	8158

5655/2024 - LCS - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
7726-95-6	Brometo	97	%	80 - 120	6676
16887-00-6	Cloreto	94	%	80 - 120	6676
16984-48-8	Fluoreto	116	%	80 - 120	6676
14265-44-2	Ortofosfato	100	%	80 - 120	6676
14998-27-7	Clorito	115	%	80 - 120	6676
14797-55-8	Nitrato como N	84	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como N	102	%	80 - 120	6676
1554145-4	Bromato	91	%	80 - 120	6676
---	Nitrato como NO3	84	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	102	%	80 - 120	6676
14808-79-8	Sulfato	82	%	80 - 120	6676
---	Ortofosfato como P	100	%	80 - 120	6676
---	Sulfato como S	82	%	80 - 120	6676

5655/2024 - Branco - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
14998-27-7	Clorito	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
14265-44-2	Ortofosfato	< 0,10	mg/L	0,10	0,05	6676
1554145-4	Bromato	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
---	Nitrato como NO3	< 0,50	mg/L	0,50	0,10	6676
---	Ortofosfato como P	< 0,03	mg/L	0,03	0,02	6676
14808-79-8	Sulfato	< 0,50	mg/L	0,50	0,03	6676
16887-00-6	Cloreto	< 0,50	mg/L	0,50	0,04	6676
14797-65-0	Nitrito como N	< 0,006	mg/L	0,006	0,001	6676
14797-55-8	Nitrato como N	< 0,11	mg/L	0,11	0,02	6676
---	Sulfato como S	< 0,17	mg/L	0,17	0,01	6676
7726-95-6	Brometo	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
16984-48-8	Fluoreto	< 0,020	mg/L	0,020	0,004	6676

177296/2023 - Branco - Sólidos Dissolvidos Totais, Fixos e Voláteis

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Totais Dissolvidos	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8153

177296/2023 - LCS - Sólidos Dissolvidos Totais e Fixos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Sólidos Totais Dissolvidos	81,3	%	80 - 120	8153
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	80,9	%	80 - 120	8153

476/2024 - Branco - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Turbidez	< 0,10	NTU	0,10	-	7739

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

476/2024 - LCS - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Turbidez	100	%	80 - 120	7739

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Legislação:

DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI

Interpretação dos Resultados:

De acordo com a DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.
O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.
Não são consideradas as incertezas de medição na declaração de conformidade, à menos que o comparativo possua instruções de sua interpretação e obrigatoriedade.
Método e procedimento de amostragem definidos e executados pelo cliente.Os resultados dos compostos 3 e 4 metilfenol são expressos pela soma dos dois isômeros, pois os mesmos não podem ser separados no método utilizado.
O resultado da soma de PCB's considera os congêneres: PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 153, PCB 138 e PCB 180.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra
L.D. - Limite de Detecção do Método
LCS - Amostra de controle do laboratório
Ref. - Referência
CAS - Chemical Abstracts Service (número com um registro único no banco de dados do CAS)
C.Q. - Controle de Qualidade

Flags:

@H - O limite foi elevado devido à interferência de matriz
@X - Resultado confirmado após redigestão e reanálise
*H - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz
*K - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição
*J - Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)
E - Valor excedeu a curva de calibração

Revisores:
Daniel Yukio Mekaro
Gabriel Brito Silva
Igor Luiz Barbosa dos Santos
João Paulo Morais Hilário Ferreira
Lucia Antunes Nascimento
Monique Belniowski dos Santos

Foto(s) do ponto: Sem Foto

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO

Impresso em 22 de Janeiro de 2024

Fabiana Imagawa
Country Manager Environmental - Brazil
CRQ IV - 4149190
fabiana.imagawa@alsglobal.com

Wedson Barros Andrade
General Manager Environmental - LATAM
Responsável Técnico
CRQ IV - 04244385
wedson.andrade@alsglobal.com

A ALS assegura aos portadores e interessados a completa autenticidade deste Boletim Analítico N. **835379/2023-1.0**
Este Boletim somente pode ser reproduzido por completo e sem qualquer alteração. Para verificação da autenticidade do mesmo no banco de dados da ALS acesse o site https://onlinedata.alslatam.com/mylims/autentica.php e
no campo indicado insira todos os dados solicitados para o seguinte código único de autenticidade
2e8f651715a737d7bb3e8c52fe2edc8e

ALS, assegurando a marca e o prestígio de sua empresa.

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

BOLETIM ANALÍTICO 835381/2023-1.0 A

Processo Comercial 14676/2023

DADOS DO SOLICITANTE

Solicitante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Solicitante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

Contratante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Contratante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

DADOS DA AMOSTRA

Projeto:
Identificação da Amostra: P-164-2023-12-18
Matriz: Água Subterrânea
Número de Grupo ALS: 121514/2023
Código ALS: 11472064

Data/Hora de Coleta: 18/12/2023 15:05:00
Responsável pela coleta: Cliente
Data Entrada no Lab: 19/12/2023 08:00:00
Data da Elaboração do laudo: 16/01/2024

RESULTADOS ANALÍTICOS

MÉTODOS ACREDITADOS

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-70-2	Cálcio (Ca)	4,5	mg/L	5	0,500	0,015	± 0,2245	---	20/12/23	27/12/23	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	1,4	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,1123	---	20/12/23	27/12/23	9811
7440-09-7	Potássio (K)	2,3	mg/L	5	0,050	0,015	± 0,0921	---	20/12/23	27/12/23	9811
---	Íon Amônio (NH4)	0,01352	mg/L	1	0,00010	0,00001	± 0,0001352	---	---	28/12/23	11386
7723-14-0	Fósforo (P)	0,0330	mg/L	5	0,0075	0,0015	± 0,00141	---	20/12/23	27/12/23	9811
71-52-3	Bicarbonato	5,80	mgHCO3/L	1	3,66	0,73	± 0,091	---	---	19/12/23	8158
---	Carbonato	< 3,60	mgCO3/L	1	3,60	0,72	± 0,057	---	---	19/12/23	8158
---	Cor Aparente	< 5,0	uH	1	5,0	2,5	± 0,25	---	---	19/12/23	7922
---	Turbidez	< 0,10	NTU	1	0,10	-	± 0,00003	---	---	19/12/23	7739
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10	mg/L	-	10	5,0	± 0,600	---	---	20/12/23	8712

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-42-8	Boro (B)	< 250	µg/L	5	250	4,0	± 26,6	2400	20/12/23	27/12/23	9811
16887-00-6	Cloreto	5,4	mg/L	1	0,50	0,04	± 0.821	---	---	19/12/23	6676
7440-50-8	Cobre (Cu)	< 2,5	µg/L	5	2,5	0,1500	± 0,067000	2000	20/12/23	27/12/23	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	< 0,050	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,0069	---	20/12/23	27/12/23	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	0,0110	mg/L	5	0,0050	0,0015	± 0,00068	---	20/12/23	27/12/23	9811
14797-55-8	Nitrato como N	4443	µg/L	1	110	20	± 355.46	10000	---	19/12/23	6676
14797-65-0	Nitrito como N	< 0,006	mg/L	1	0,006	0,001	± 0.001	---	---	19/12/23	6676
7440-23-5	Sódio (Na)	4,1	mg/L	5	0,500	0,005	± 0,1939	---	20/12/23	27/12/23	9811
14808-79-8	Sulfato	0,83	mg/L	1	0,50	0,03	± 0.070	---	---	19/12/23	6676
---	Sólidos Totais Dissolvidos	45	mg/L	-	10	5,0	± 4,05	---	---	20/12/23	8153

MÉTODOS ANALISADOS EM PROVEDOR EXTERNO

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
---	Coliformes Termotolerantes	< 1,80	NMP/ 100 mL	-	1,80	-	---	---	---	19/12/23	26636

REFERÊNCIAS

Ref.	Mét. Preparo	Mét. Referência	Laboratório	Acreditação
9811	Metais (Água): USEPA 3005A - Acid Digestion of Waters for Total Recoverable or Dissolved Metals for Analysis by FLAA or ICP Spectroscopy	USEPA 6020 A	ALS São Paulo	CRL 0222
11386	---	USEPA 350.3: 1974	ALS São Paulo	CRL 0222
8158	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2320 B / 4500 CO2 D	ALS São Paulo	CRL 0222
26636	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 9221 A, C e E	PROVEDOR EXTERNO	CRL 0353
7922	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2120 C	ALS São Paulo	CRL 0222
7739	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2130 B	ALS São Paulo	CRL 0222
8712	---	USEPA 160.2: 1971 / POP 047 Rev.05	ALS São Paulo	CRL 0222
6676	---	USEPA 9056 A: 2007, 300.1: 1997.	ALS São Paulo	CRL 0222
8153	---	USEPA SW846 160.1: 1971	ALS São Paulo	CRL 0222

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CONTROLES DE QUALIDADE

173316/2023 - Branco - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
7429-90-5	Alumínio (Al)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-31-5	Estanho (Sn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00002	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0002	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0002	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	< 0,10	mg/L	0,10	0,001	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	< 0,001	mg/L	0,001	0,001	9811
7440-09-7	Potássio (K)	< 0,010	mg/L	0,010	0,001	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00005	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-38-2	Arsênio (As)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00015	9811
7440-69-9	Bismuto (Bi)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	< 0,010	mg/L	0,010	0,008	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	< 0,000010	mg/L	0,000010	0,000009	9811
7440-02-0	Níquel (Ni)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0006	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-39-3	Bário (Ba)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	< 0,00040	mg/L	0,00040	0,00002	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	< 0,10	mg/L	0,10	0,005	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00002	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	< 0,010	mg/L	0,010	0,009	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	< 0,0015	mg/L	0,0015	0,0003	9811
7440-36-0	Antimônio (Sb)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00009	9811
7440-42-8	Boro (B)	< 0,050	mg/L	0,050	0,003	9811
7439-92-1	Chumbo (Pb)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00003	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00003	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-61-1	Urânio (U)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811

173316/2023 - LCS - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
7782-49-2	Selênio (Se)	111	%	80 - 120	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	92	%	80 - 120	9811
7440-42-8	Boro (B)	103	%	80 - 120	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	92	%	80 - 120	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	89	%	80 - 120	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	93	%	80 - 120	9811
7440-61-1	Urânio (U)	100	%	80 - 120	9811
7440-69-9	Bismuto (Bi)	92	%	80 - 120	9811
7439-92-1	Chumbo (Pb)	90	%	80 - 120	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	90	%	80 - 120	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	103	%	80 - 120	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	92	%	80 - 120	9811
7440-39-3	Bário (Ba)	91	%	80 - 120	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	99	%	80 - 120	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	87	%	80 - 120	9811
7440-31-5	Estanho (Sn)	88	%	80 - 120	9811

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	91	%	80 - 120	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	92	%	80 - 120	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	88	%	80 - 120	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	94	%	80 - 120	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	101	%	80 - 120	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	89	%	80 - 120	9811
7440-02-0	Níquel (Ni)	92	%	80 - 120	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	102	%	80 - 120	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	90	%	80 - 120	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	100	%	80 - 120	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	84	%	80 - 120	9811
7429-90-5	Alumínio (Al)	94	%	80 - 120	9811
7440-36-0	Antimônio (Sb)	110	%	80 - 120	9811
7440-38-2	Arsênio (As)	102	%	80 - 120	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	103	%	80 - 120	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	92	%	80 - 120	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	97	%	80 - 120	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	82	%	80 - 120	9811
7440-09-7	Potássio (K)	101	%	80 - 120	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	89	%	80 - 120	9811

176581/2023 - Branco - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Amônia + Amônio	---	mg/L	---	---	11386
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386
---	Nitrogênio Amoniacal	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386

176581/2023 - LCS - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	103	%	80 - 120	11386
---	Nitrogênio Amoniacal	103	%	80 - 120	11386
---	Amônia + Amônio	103	%	80 - 120	11386

177258/2023 - Branco - Sólidos Suspensos Totais

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Suspensos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8712

820/2024 - Branco - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Cor Aparente	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922
---	Cor Verdadeira	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922

820/2024 - LCS - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Cor Verdadeira	109	%	80 - 120	7922
---	Cor Aparente	109	%	80 - 120	7922

3911/2024 - Branco - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Carbonato	< 3,60	mg/L	3,60	0,720	8158
---	Alcalinidade Total	< 6,00	mgCaCO3/L	6,00	1,20	8158
71-52-3	Bicarbonato	< 3,66	mg/L	3,66	0,730	8158

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

3911/2024 - LCS - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Alcalinidade Total	121	%	75 - 125	8158
---	Carbonato	121	%	75 - 125	8158

5972/2024 - LCS - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Sulfato como S	96	%	80 - 120	6676
14265-44-2	Ortofosfato	100	%	80 - 120	6676
16887-00-6	Cloreto	94	%	80 - 120	6676
14998-27-7	Clorito	109	%	80 - 120	6676
16984-48-8	Fluoreto	116	%	80 - 120	6676
---	Nitrato como NO3	93	%	80 - 120	6676
7726-95-6	Brometo	108	%	80 - 120	6676
---	Ortofosfato como P	100	%	80 - 120	6676
14797-55-8	Nitrato como N	93	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como N	92	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	92	%	80 - 120	6676
14808-79-8	Sulfato	96	%	80 - 120	6676
1554145-4	Bromato	91	%	80 - 120	6676

5972/2024 - Branco - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
14265-44-2	Ortofosfato	< 0,10	mg/L	0,10	0,05	6676
16887-00-6	Cloreto	< 0,50	mg/L	0,50	0,04	6676
14797-65-0	Nitrito como N	< 0,006	mg/L	0,006	0,001	6676
7726-95-6	Brometo	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
---	Ortofosfato como P	< 0,03	mg/L	0,03	0,02	6676
1554145-4	Bromato	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
---	Nitrato como NO3	< 0,50	mg/L	0,50	0,10	6676
14808-79-8	Sulfato	< 0,50	mg/L	0,50	0,03	6676
16984-48-8	Fluoreto	< 0,020	mg/L	0,020	0,004	6676
14998-27-7	Clorito	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
14797-55-8	Nitrato como N	< 0,11	mg/L	0,11	0,02	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
---	Sulfato como S	< 0,17	mg/L	0,17	0,01	6676

177296/2023 - Branco - Sólidos Dissolvidos Totais, Fixos e Voláteis

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Totais Dissolvidos	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8153

177296/2023 - LCS - Sólidos Dissolvidos Totais e Fixos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Sólidos Totais Dissolvidos	81,3	%	80 - 120	8153
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	80,9	%	80 - 120	8153

536/2024 - Branco - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Turbidez	< 0,10	NTU	0,10	-	7739

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

536/2024 - LCS - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Turbidez	110	%	80 - 120	7739

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Legislação:

DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI

Interpretação dos Resultados:

De acordo com a DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.
O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.
Não são consideradas as incertezas de medição na declaração de conformidade, à menos que o comparativo possua instruções de sua interpretação e obrigatoriedade.
Método e procedimento de amostragem definidos e executados pelo cliente.Os resultados dos compostos 3 e 4 metilfenol são expressos pela soma dos dois isômeros, pois os mesmos não podem ser separados no método utilizado.
O resultado da soma de PCB's considera os congêneres: PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 153, PCB 138 e PCB 180.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra
L.D. - Limite de Detecção do Método
LCS - Amostra de controle do laboratório
Ref. - Referência
CAS - Chemical Abstracts Service (número com um registro único no banco de dados do CAS)
C.Q. - Controle de Qualidade

Flags:

@H - O limite foi elevado devido à interferência de matriz
@X - Resultado confirmado após redigestão e reanálise
*H - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz
*K - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição
*J - Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)
E - Valor excedeu a curva de calibração

Revisores:
Daniel Yukio Mekaro
Gabriel Brito Silva
Igor Luiz Barbosa dos Santos
João Paulo Morais Hilário Ferreira
Lucia Antunes Nascimento
Monique Belniowski dos Santos

Foto(s) do ponto: Sem Foto

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO

Impresso em 22 de Janeiro de 2024

Fabiana Imagawa
Country Manager Environmental - Brazil
CRQ IV - 4149190
fabiana.imagawa@alsglobal.com

Wedson Barros Andrade
General Manager Environmental - LATAM
Responsável Técnico
CRQ IV - 04244385
wedson.andrade@alsglobal.com

A ALS assegura aos portadores e interessados a completa autenticidade deste Boletim Analítico N. **835381/2023-1.0**
Este Boletim somente pode ser reproduzido por completo e sem qualquer alteração. Para verificação da autenticidade do mesmo no banco de dados da ALS acesse o site https://onlinedata.alslatam.com/mylims/autentica.php e
no campo indicado insira todos os dados solicitados para o seguinte código único de autenticidade
7bd82f62a337968cfb57ab2ec7b2b831

ALS, assegurando a marca e o prestígio de sua empresa.

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

BOLETIM ANALÍTICO 837928/2023-1.0 A

Processo Comercial 14676/2023

DADOS DO SOLICITANTE

Solicitante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Solicitante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

Contratante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Contratante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

DADOS DA AMOSTRA

Projeto:
Identificação da Amostra: P-39-2023-12-19
Matriz: Água Subterrânea
Número de Grupo ALS: 121790/2023
Código ALS: 11474452

Data/Hora de Coleta: 19/12/2023 15:05:00
Responsável pela coleta: Cliente
Data Entrada no Lab: 19/12/2023 17:40:00
Data da Elaboração do laudo: 15/01/2024

RESULTADOS ANALÍTICOS

MÉTODOS ACREDITADOS

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-70-2	Cálcio (Ca)	4,9	mg/L	5	0,500	0,015	± 0,2428	---	21/12/23	28/12/23	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	0,898	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,0711	---	21/12/23	28/12/23	9811
7440-09-7	Potássio (K)	5,0	mg/L	5	0,050	0,015	± 0,1977	---	21/12/23	28/12/23	9811
---	Íon Amônio (NH4)	0,02573	mg/L	1	0,00010	0,00001	± 0,0002573	---	---	19/12/23	11386
7723-14-0	Fósforo (P)	0,117	mg/L	5	0,0075	0,0015	± 0,00502	---	21/12/23	28/12/23	9811
71-52-3	Bicarbonato	18,61	mgHCO3/L	1	3,66	0,73	± 0,292	---	---	19/12/23	8158
---	Carbonato	< 3,60	mgCO3/L	1	3,60	0,72	± 0,057	---	---	19/12/23	8158
---	Cor Aparente	< 5,0	uH	1	5,0	2,5	± 0,25	---	---	19/12/23	7922
---	Turbidez	0,45	NTU	1	0,10	-	± 0,00014	---	---	19/12/23	7739
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10	mg/L	-	10	5,0	± 0,600	---	---	20/12/23	8712

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-42-8	Boro (B)	< 250	µg/L	5	250	4,0	± 26,6	2400	21/12/23	28/12/23	9811
16887-00-6	Cloreto	1,7	mg/L	1	0,50	0,04	± 0,261	---	---	19/12/23	6676
7440-50-8	Cobre (Cu)	6,2	µg/L	5	2,5	0,1500	± 0,16629	2000	21/12/23	28/12/23	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	< 0,050	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,0069	---	21/12/23	28/12/23	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	< 0,0050	mg/L	5	0,0050	0,0015	± 0,00031	---	21/12/23	28/12/23	9811
14797-55-8	Nitrato como N	398	µg/L	1	110	20	± 31,85	10000	---	19/12/23	6676
14797-65-0	Nitrito como N	< 0,006	mg/L	1	0,006	0,001	± 0,001	---	---	19/12/23	6676
7440-23-5	Sódio (Na)	8,0	mg/L	5	0,500	0,005	± 0,3779	---	21/12/23	28/12/23	9811
14808-79-8	Sulfato	< 0,50	mg/L	1	0,50	0,03	± 0,042	---	---	19/12/23	6676
---	Sólidos Totais Dissolvidos	73	mg/L	-	10	5,0	± 6,57	---	---	20/12/23	8153

MÉTODOS ANALISADOS EM PROVEDOR EXTERNO

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
---	Coliformes Termotolerantes	< 1,80	NMP/ 100 mL	-	1,80	-	---	---	---	20/12/23	26636

REFERÊNCIAS

Ref.	Mét. Preparo	Mét. Referência	Laboratório	Acreditação
9811	Metais (Água): USEPA 3005A - Acid Digestion of Waters for Total Recoverable or Dissolved Metals for Analysis by FLAA or ICP Spectroscopy	USEPA 6020 A	ALS São Paulo	CRL 0222
11386	---	USEPA 350.3: 1974	ALS São Paulo	CRL 0222
8158	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2320 B / 4500 CO2 D	ALS São Paulo	CRL 0222
26636	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 9221 A, C e E	PROVEDOR EXTERNO	CRL 0353
7922	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2120 C	ALS São Paulo	CRL 0222
7739	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2130 B	ALS São Paulo	CRL 0222
8712	---	USEPA 160.2: 1971 / POP 047 Rev.05	ALS São Paulo	CRL 0222
6676	---	USEPA 9056 A: 2007, 300.1: 1997.	ALS São Paulo	CRL 0222
8153	---	USEPA SW846 160.1: 1971	ALS São Paulo	CRL 0222

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CONTROLES DE QUALIDADE

174229/2023 - Branco - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
7440-36-0	Antimônio (Sb)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00009	9811
7440-42-8	Boro (B)	< 0,050	mg/L	0,050	0,003	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7429-90-5	Alumínio (Al)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-39-3	Bário (Ba)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	< 0,10	mg/L	0,10	0,005	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00002	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	< 0,10	mg/L	0,10	0,001	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00003	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0002	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-61-1	Urânio (U)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	< 0,00040	mg/L	0,00040	0,00002	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00003	9811
7440-31-5	Estanho (Sn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	< 0,010	mg/L	0,010	0,009	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	< 0,0015	mg/L	0,0015	0,0003	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00002	9811
7440-38-2	Arsênio (As)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00015	9811
7439-92-1	Chumbo (Pb)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	< 0,010	mg/L	0,010	0,008	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	< 0,000010	mg/L	0,000010	0,000009	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-09-7	Potássio (K)	< 0,010	mg/L	0,010	0,001	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0002	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-69-9	Bismuto (Bi)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00005	9811
7440-02-0	Níquel (Ni)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0006	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	< 0,001	mg/L	0,001	0,001	9811

174229/2023 - LCS - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
7440-31-5	Estanho (Sn)	86	%	80 - 120	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	88	%	80 - 120	9811
7440-02-0	Níquel (Ni)	85	%	80 - 120	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	82	%	80 - 120	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	83	%	80 - 120	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	86	%	80 - 120	9811
7440-61-1	Urânio (U)	90	%	80 - 120	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	84	%	80 - 120	9811
7440-42-8	Boro (B)	92	%	80 - 120	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	82	%	80 - 120	9811
7440-36-0	Antimônio (Sb)	99	%	80 - 120	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	91	%	80 - 120	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	95	%	80 - 120	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	87	%	80 - 120	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	86	%	80 - 120	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	91	%	80 - 120	9811

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
7439-92-1	Chumbo (Pb)	90	%	80 - 120	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	94	%	80 - 120	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	81	%	80 - 120	9811
7440-39-3	Bário (Ba)	80	%	80 - 120	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	89	%	80 - 120	9811
7440-09-7	Potássio (K)	115	%	80 - 120	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	89	%	80 - 120	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	85	%	80 - 120	9811
7429-90-5	Alumínio (Al)	103	%	80 - 120	9811
7440-38-2	Arsênio (As)	106	%	80 - 120	9811
7440-69-9	Bismuto (Bi)	91	%	80 - 120	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	108	%	80 - 120	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	92	%	80 - 120	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	84	%	80 - 120	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	107	%	80 - 120	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	93	%	80 - 120	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	90	%	80 - 120	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	90	%	80 - 120	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	87	%	80 - 120	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	108	%	80 - 120	9811

177246/2023 - Branco - Sólidos Suspensos Totais

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Suspensos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8712

819/2024 - LCS - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Cor Aparente	109	%	80 - 120	7922
---	Cor Verdadeira	109	%	80 - 120	7922

819/2024 - Branco - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Cor Aparente	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922
---	Cor Verdadeira	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922

2978/2024 - LCS - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	112	%	80 - 120	11386
---	Nitrogênio Amoniacal	112	%	80 - 120	11386
---	Amônia + Amônio	112	%	80 - 120	11386

2978/2024 - Branco - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Nitrogênio Amoniacal	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386
---	Amônia + Amônio	---	mg/L	---	---	11386
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386

3911/2024 - Branco - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Carbonato	< 3,60	mg/L	3,60	0,720	8158
---	Alcalinidade Total	< 6,00	mgCaCO3/L	6,00	1,20	8158
71-52-3	Bicarbonato	< 3,66	mg/L	3,66	0,730	8158

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

3911/2024 - LCS - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Alcalinidade Total	121	%	75 - 125	8158
---	Carbonato	121	%	75 - 125	8158

5655/2024 - LCS - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
7726-95-6	Brometo	97	%	80 - 120	6676
16887-00-6	Cloreto	94	%	80 - 120	6676
16984-48-8	Fluoreto	116	%	80 - 120	6676
14265-44-2	Ortofosfato	100	%	80 - 120	6676
14998-27-7	Clorito	115	%	80 - 120	6676
14797-55-8	Nitrato como N	84	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como N	102	%	80 - 120	6676
1554145-4	Bromato	91	%	80 - 120	6676
---	Nitrato como NO3	84	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	102	%	80 - 120	6676
14808-79-8	Sulfato	82	%	80 - 120	6676
---	Ortofosfato como P	100	%	80 - 120	6676
---	Sulfato como S	82	%	80 - 120	6676

5655/2024 - Branco - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
14998-27-7	Clorito	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
14265-44-2	Ortofosfato	< 0,10	mg/L	0,10	0,05	6676
1554145-4	Bromato	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
---	Nitrato como NO3	< 0,50	mg/L	0,50	0,10	6676
---	Ortofosfato como P	< 0,03	mg/L	0,03	0,02	6676
14808-79-8	Sulfato	< 0,50	mg/L	0,50	0,03	6676
16887-00-6	Cloreto	< 0,50	mg/L	0,50	0,04	6676
14797-65-0	Nitrito como N	< 0,006	mg/L	0,006	0,001	6676
14797-55-8	Nitrato como N	< 0,11	mg/L	0,11	0,02	6676
---	Sulfato como S	< 0,17	mg/L	0,17	0,01	6676
7726-95-6	Brometo	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
16984-48-8	Fluoreto	< 0,020	mg/L	0,020	0,004	6676

177296/2023 - Branco - Sólidos Dissolvidos Totais, Fixos e Voláteis

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Totais Dissolvidos	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8153

177296/2023 - LCS - Sólidos Dissolvidos Totais e Fixos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Sólidos Totais Dissolvidos	81,3	%	80 - 120	8153
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	80,9	%	80 - 120	8153

536/2024 - Branco - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Turbidez	< 0,10	NTU	0,10	-	7739

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

536/2024 - LCS - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Turbidez	110	%	80 - 120	7739

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Legislação:

DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI

Interpretação dos Resultados:

De acordo com a DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.
O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.
Não são consideradas as incertezas de medição na declaração de conformidade, à menos que o comparativo possua instruções de sua interpretação e obrigatoriedade.
Método e procedimento de amostragem definidos e executados pelo cliente.Os resultados dos compostos 3 e 4 metilfenol são expressos pela soma dos dois isômeros, pois os mesmos não podem ser separados no método utilizado.
O resultado da soma de PCB's considera os congêneres: PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 153, PCB 138 e PCB 180.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra
L.D. - Limite de Detecção do Método
LCS - Amostra de controle do laboratório
Ref. - Referência
CAS - Chemical Abstracts Service (número com um registro único no banco de dados do CAS)
C.Q. - Controle de Qualidade

Flags:

@H - O limite foi elevado devido à interferência de matriz
@X - Resultado confirmado após redigestão e reanálise
*H - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz
*K - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição
*J - Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)
E - Valor excedeu a curva de calibração

Revisores:
Daniel Yukio Mekaro
Fabiana Harumi Miyasaki
Gabriel Brito Silva
Igor Luiz Barbosa dos Santos
João Paulo Morais Hilário Ferreira

Foto(s) do ponto: Sem Foto

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Ensaios
NBR ISO/IEC
17025
CRL 0222

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO

Impresso em 22 de Janeiro de 2024

Fabiana Imagawa
Country Manager Environmental - Brazil
CRQ IV - 4149190
fabiana.imagawa@alsglobal.com

Wedson Barros Andrade
General Manager Environmental - LATAM
Responsável Técnico
CRQ IV - 04244385
wedson.andrade@alsglobal.com

A ALS assegura aos portadores e interessados a completa autenticidade deste Boletim Analítico N. **837928/2023-1.0**
Este Boletim somente pode ser reproduzido por completo e sem qualquer alteração. Para verificação da autenticidade do mesmo no banco de dados da ALS acesse o site https://onlinedata.alslatam.com/mylims/autentica.php e
no campo indicado insira todos os dados solicitados para o seguinte código único de autenticidade
7009d3d175d0bf7e915739361d43aafa

ALS, assegurando a marca e o prestígio de sua empresa.

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

BOLETIM ANALÍTICO 837927/2023-1.0 A

Processo Comercial 14676/2023

DADOS DO SOLICITANTE

Solicitante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Solicitante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

Contratante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Contratante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

DADOS DA AMOSTRA

Projeto:
Identificação da Amostra: P-78-2023-12-19
Matriz: Água Subterrânea
Número de Grupo ALS: 121790/2023
Código ALS: 11474451

Data/Hora de Coleta: 19/12/2023 13:55:00
Responsável pela coleta: Cliente
Data Entrada no Lab: 19/12/2023 17:40:00
Data da Elaboração do laudo: 16/01/2024

RESULTADOS ANALÍTICOS

MÉTODOS ACREDITADOS

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-70-2	Cálcio (Ca)	3,7	mg/L	5	0,500	0,015	± 0,1841	---	21/12/23	28/12/23	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	1,2	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,0969	---	21/12/23	28/12/23	9811
7440-09-7	Potássio (K)	4,0	mg/L	5	0,050	0,015	± 0,1557	---	21/12/23	28/12/23	9811
---	Íon Amônio (NH4)	0,03908	mg/L	1	0,00010	0,00001	± 0,0003908	---	---	19/12/23	11386
7723-14-0	Fósforo (P)	0,0991	mg/L	5	0,0075	0,0015	± 0,00423	---	21/12/23	28/12/23	9811
71-52-3	Bicarbonato	8,74	mgHCO3/L	1	3,66	0,73	± 0,137	---	---	19/12/23	8158
---	Carbonato	< 3,60	mgCO3/L	1	3,60	0,72	± 0,057	---	---	19/12/23	8158
---	Cor Aparente	< 5,0	uH	1	5,0	2,5	± 0,25	---	---	19/12/23	7922
---	Turbidez	< 0,10	NTU	1	0,10	-	± 0,00003	---	---	19/12/23	7739
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10	mg/L	-	10	5,0	± 0,600	---	---	20/12/23	8712

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0222

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-42-8	Boro (B)	< 250	µg/L	5	250	4,0	± 26,6	2400	21/12/23	28/12/23	9811
16887-00-6	Cloreto	4,2	mg/L	1	0,50	0,04	± 0.638	---	---	19/12/23	6676
7440-50-8	Cobre (Cu)	< 2,5	µg/L	5	2,5	0,1500	± 0,067000	2000	21/12/23	28/12/23	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	< 0,050	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,0069	---	21/12/23	28/12/23	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	0,0123	mg/L	5	0,0050	0,0015	± 0,00076	---	21/12/23	28/12/23	9811
14797-55-8	Nitrato como N	2623	µg/L	1	110	20	± 209.82	10000	---	19/12/23	6676
14797-65-0	Nitrito como N	< 0,006	mg/L	1	0,006	0,001	± 0.001	---	---	19/12/23	6676
7440-23-5	Sódio (Na)	5,6	mg/L	5	0,500	0,005	± 0,2622	---	21/12/23	28/12/23	9811
14808-79-8	Sulfato	< 0,50	mg/L	1	0,50	0,03	± 0.012	---	---	19/12/23	6676
---	Sólidos Totais Dissolvidos	372	mg/L	-	10	5,0	± 33,5	---	---	20/12/23	8153

MÉTODOS ANALISADOS EM PROVEDOR EXTERNO

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
---	Coliformes Termotolerantes	< 1,80	NMP/ 100 mL	-	1,80	-	---	---	---	20/12/23	26636

REFERÊNCIAS

Ref.	Mét. Preparo	Mét. Referência	Laboratório	Acreditação
9811	Metais (Água): USEPA 3005A - Acid Digestion of Waters for Total Recoverable or Dissolved Metals for Analysis by FLAA or ICP Spectroscopy	USEPA 6020 A	ALS São Paulo	CRL 0222
11386	---	USEPA 350.3: 1974	ALS São Paulo	CRL 0222
8158	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2320 B / 4500 CO2 D	ALS São Paulo	CRL 0222
26636	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 9221 A, C e E	PROVEDOR EXTERNO	CRL 0353
7922	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2120 C	ALS São Paulo	CRL 0222
7739	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2130 B	ALS São Paulo	CRL 0222
8712	---	USEPA 160.2: 1971 / POP 047 Rev.05	ALS São Paulo	CRL 0222
6676	---	USEPA 9056 A: 2007, 300.1: 1997.	ALS São Paulo	CRL 0222
8153	---	USEPA SW846 160.1: 1971	ALS São Paulo	CRL 0222

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Ensaios NBR ISO/IEC 17025

CRL 0222

CONTROLES DE QUALIDADE

174229/2023 - Branco - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
7440-36-0	Antimônio (Sb)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00009	9811
7440-42-8	Boro (B)	< 0,050	mg/L	0,050	0,003	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7429-90-5	Alumínio (Al)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-39-3	Bário (Ba)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	< 0,10	mg/L	0,10	0,005	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00002	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	< 0,10	mg/L	0,10	0,001	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00003	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0002	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-61-1	Urânio (U)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	< 0,00040	mg/L	0,00040	0,00002	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00003	9811
7440-31-5	Estanho (Sn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	< 0,010	mg/L	0,010	0,009	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	< 0,0015	mg/L	0,0015	0,0003	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00002	9811
7440-38-2	Arsênio (As)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00015	9811
7439-92-1	Chumbo (Pb)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	< 0,010	mg/L	0,010	0,008	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	< 0,000010	mg/L	0,000010	0,000009	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-09-7	Potássio (K)	< 0,010	mg/L	0,010	0,001	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0002	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-69-9	Bismuto (Bi)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00005	9811
7440-02-0	Níquel (Ni)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0006	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	< 0,001	mg/L	0,001	0,001	9811

174229/2023 - LCS - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
7440-31-5	Estanho (Sn)	86	%	80 - 120	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	88	%	80 - 120	9811
7440-02-0	Níquel (Ni)	85	%	80 - 120	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	82	%	80 - 120	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	83	%	80 - 120	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	86	%	80 - 120	9811
7440-61-1	Urânio (U)	90	%	80 - 120	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	84	%	80 - 120	9811
7440-42-8	Boro (B)	92	%	80 - 120	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	82	%	80 - 120	9811
7440-36-0	Antimônio (Sb)	99	%	80 - 120	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	91	%	80 - 120	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	95	%	80 - 120	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	87	%	80 - 120	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	86	%	80 - 120	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	91	%	80 - 120	9811

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
7439-92-1	Chumbo (Pb)	90	%	80 - 120	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	94	%	80 - 120	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	81	%	80 - 120	9811
7440-39-3	Bário (Ba)	80	%	80 - 120	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	89	%	80 - 120	9811
7440-09-7	Potássio (K)	115	%	80 - 120	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	89	%	80 - 120	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	85	%	80 - 120	9811
7429-90-5	Alumínio (Al)	103	%	80 - 120	9811
7440-38-2	Arsênio (As)	106	%	80 - 120	9811
7440-69-9	Bismuto (Bi)	91	%	80 - 120	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	108	%	80 - 120	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	92	%	80 - 120	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	84	%	80 - 120	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	107	%	80 - 120	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	93	%	80 - 120	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	90	%	80 - 120	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	90	%	80 - 120	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	87	%	80 - 120	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	108	%	80 - 120	9811

177246/2023 - Branco - Sólidos Suspensos Totais

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Suspensos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8712

820/2024 - Branco - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Cor Aparente	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922
---	Cor Verdadeira	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922

820/2024 - LCS - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Cor Verdadeira	109	%	80 - 120	7922
---	Cor Aparente	109	%	80 - 120	7922

2978/2024 - LCS - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	112	%	80 - 120	11386
---	Nitrogênio Amoniacal	112	%	80 - 120	11386
---	Amônia + Amônio	112	%	80 - 120	11386

2978/2024 - Branco - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Nitrogênio Amoniacal	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386
---	Amônia + Amônio	---	mg/L	---	---	11386
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386

3911/2024 - Branco - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Carbonato	< 3,60	mg/L	3,60	0,720	8158
---	Alcalinidade Total	< 6,00	mgCaCO3/L	6,00	1,20	8158
71-52-3	Bicarbonato	< 3,66	mg/L	3,66	0,730	8158

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

3911/2024 - LCS - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Alcalinidade Total	121	%	75 - 125	8158
---	Carbonato	121	%	75 - 125	8158

5972/2024 - LCS - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Sulfato como S	96	%	80 - 120	6676
14265-44-2	Ortofosfato	100	%	80 - 120	6676
16887-00-6	Cloreto	94	%	80 - 120	6676
14998-27-7	Clorito	109	%	80 - 120	6676
16984-48-8	Fluoreto	116	%	80 - 120	6676
---	Nitrato como NO3	93	%	80 - 120	6676
7726-95-6	Brometo	108	%	80 - 120	6676
---	Ortofosfato como P	100	%	80 - 120	6676
14797-55-8	Nitrato como N	93	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como N	92	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	92	%	80 - 120	6676
14808-79-8	Sulfato	96	%	80 - 120	6676
1554145-4	Bromato	91	%	80 - 120	6676

5972/2024 - Branco - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
14265-44-2	Ortofosfato	< 0,10	mg/L	0,10	0,05	6676
16887-00-6	Cloreto	< 0,50	mg/L	0,50	0,04	6676
14797-65-0	Nitrito como N	< 0,006	mg/L	0,006	0,001	6676
7726-95-6	Brometo	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
---	Ortofosfato como P	< 0,03	mg/L	0,03	0,02	6676
1554145-4	Bromato	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
---	Nitrato como NO3	< 0,50	mg/L	0,50	0,10	6676
14808-79-8	Sulfato	< 0,50	mg/L	0,50	0,03	6676
16984-48-8	Fluoreto	< 0,020	mg/L	0,020	0,004	6676
14998-27-7	Clorito	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
14797-55-8	Nitrato como N	< 0,11	mg/L	0,11	0,02	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
---	Sulfato como S	< 0,17	mg/L	0,17	0,01	6676

177296/2023 - Branco - Sólidos Dissolvidos Totais, Fixos e Voláteis

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Totais Dissolvidos	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8153

177296/2023 - LCS - Sólidos Dissolvidos Totais e Fixos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Sólidos Totais Dissolvidos	81,3	%	80 - 120	8153
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	80,9	%	80 - 120	8153

476/2024 - Branco - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Turbidez	< 0,10	NTU	0,10	-	7739

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

476/2024 - LCS - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Turbidez	100	%	80 - 120	7739

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Legislação:

DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI

Interpretação dos Resultados:

De acordo com a DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.
O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.
Não são consideradas as incertezas de medição na declaração de conformidade, à menos que o comparativo possua instruções de sua interpretação e obrigatoriedade.
Método e procedimento de amostragem definidos e executados pelo cliente.Os resultados dos compostos 3 e 4 metilfenol são expressos pela soma dos dois isômeros, pois os mesmos não podem ser separados no método utilizado.
O resultado da soma de PCB's considera os congêneres: PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 153, PCB 138 e PCB 180.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra
L.D. - Limite de Detecção do Método
LCS - Amostra de controle do laboratório
Ref. - Referência
CAS - Chemical Abstracts Service (número com um registro único no banco de dados do CAS)
C.Q. - Controle de Qualidade

Flags:

@H - O limite foi elevado devido à interferência de matriz
@X - Resultado confirmado após redigestão e reanálise
*H - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz
*K - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição
*J - Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)
E - Valor excedeu a curva de calibração

Revisores:
Daniel Yukio Mekaro
Gabriel Brito Silva
Igor Luiz Barbosa dos Santos
João Paulo Morais Hilário Ferreira
Lucia Antunes Nascimento

Foto(s) do ponto: Sem Foto

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Ensaios
NBR ISO/IEC
17025
CRL 0222

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO

Impresso em 22 de Janeiro de 2024

Fabiana Imagawa
Country Manager Environmental - Brazil
CRQ IV - 4149190
fabiana.imagawa@alsglobal.com

Wedson Barros Andrade
General Manager Environmental - LATAM
Responsável Técnico
CRQ IV - 04244385
wedson.andrade@alsglobal.com

A ALS assegura aos portadores e interessados a completa autenticidade deste Boletim Analítico N. **837927/2023-1.0**
Este Boletim somente pode ser reproduzido por completo e sem qualquer alteração. Para verificação da autenticidade do mesmo no banco de dados da ALS acesse o site https://onlinedata.alslatam.com/mylims/autentica.php e
no campo indicado insira todos os dados solicitados para o seguinte código único de autenticidade
baeb147edbefa4f22746bbd6b2aa8542

ALS, assegurando a marca e o prestígio de sua empresa.

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

BOLETIM ANALÍTICO 837923/2023-1.0 A

Processo Comercial 14676/2023

DADOS DO SOLICITANTE

Solicitante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Solicitante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

Contratante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Contratante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

DADOS DA AMOSTRA

Projeto:
Identificação da Amostra: P-89-2023-12-19
Matriz: Água Subterrânea
Número de Grupo ALS: 121790/2023
Código ALS: 11474447

Data/Hora de Coleta: 19/12/2023 09:10:00
Responsável pela coleta: Cliente
Data Entrada no Lab: 19/12/2023 17:40:00
Data da Elaboração do laudo: 16/01/2024

RESULTADOS ANALÍTICOS

MÉTODOS ACREDITADOS

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-70-2	Cálcio (Ca)	7,5	mg/L	5	0,500	0,015	± 0,3732	---	21/12/23	28/12/23	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	1,4	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,1088	---	21/12/23	28/12/23	9811
7440-09-7	Potássio (K)	2,4	mg/L	5	0,050	0,015	± 0,0949	---	21/12/23	28/12/23	9811
---	Íon Amônio (NH4)	0,00480	mg/L	1	0,00010	0,00001	± 0,0000480	---	---	19/12/23	11386
7723-14-0	Fósforo (P)	< 0,0075	mg/L	5	0,0075	0,0015	± 0,00032	---	21/12/23	28/12/23	9811
71-52-3	Bicarbonato	35,28	mgHCO3/L	1	3,66	0,73	± 0,554	---	---	19/12/23	8158
---	Carbonato	< 3,60	mgCO3/L	1	3,60	0,72	± 0,057	---	---	19/12/23	8158
---	Cor Aparente	< 5,0	uH	1	5,0	2,5	± 0,25	---	---	19/12/23	7922
---	Turbidez	< 0,10	NTU	1	0,10	-	± 0,00003	---	---	19/12/23	7739
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10	mg/L	-	10	5,0	± 0,600	---	---	20/12/23	8712

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-42-8	Boro (B)	< 250	µg/L	5	250	4,0	± 26,6	2400	21/12/23	28/12/23	9811
16887-00-6	Cloreto	1,4	mg/L	1	0,50	0,04	± 0.216	---	---	19/12/23	6676
7440-50-8	Cobre (Cu)	< 2,5	µg/L	5	2,5	0,1500	± 0,067000	2000	21/12/23	28/12/23	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	< 0,050	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,0069	---	21/12/23	28/12/23	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	< 0,0050	mg/L	5	0,0050	0,0015	± 0,00031	---	21/12/23	28/12/23	9811
14797-55-8	Nitrato como N	< 110	µg/L	1	110	20	± 6.92	10000	---	19/12/23	6676
14797-65-0	Nitrito como N	< 0,006	mg/L	1	0,006	0,001	± 0.001	---	---	19/12/23	6676
7440-23-5	Sódio (Na)	13	mg/L	5	0,500	0,005	± 0,6121	---	21/12/23	28/12/23	9811
14808-79-8	Sulfato	4,1	mg/L	1	0,50	0,03	± 0.347	---	---	19/12/23	6676
---	Sólidos Totais Dissolvidos	94	mg/L	-	10	5,0	± 8,46	---	---	20/12/23	8153

MÉTODOS ANALISADOS EM PROVEDOR EXTERNO

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
---	Coliformes Termotolerantes	2,3E+1	NMP/ 100 mL	-	1,80	-	---	---	---	20/12/23	26636

REFERÊNCIAS

Ref.	Mét. Preparo	Mét. Referência	Laboratório	Acreditação
9811	Metais (Água): USEPA 3005A - Acid Digestion of Waters for Total Recoverable or Dissolved Metals for Analysis by FLAA or ICP Spectroscopy	USEPA 6020 A	ALS São Paulo	CRL 0222
11386	---	USEPA 350.3: 1974	ALS São Paulo	CRL 0222
8158	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2320 B / 4500 CO2 D	ALS São Paulo	CRL 0222
26636	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 9221 A, C e E	PROVEDOR EXTERNO	CRL 0353
7922	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2120 C	ALS São Paulo	CRL 0222
7739	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2130 B	ALS São Paulo	CRL 0222
8712	---	USEPA 160.2: 1971 / POP 047 Rev.05	ALS São Paulo	CRL 0222
6676	---	USEPA 9056 A: 2007, 300.1: 1997.	ALS São Paulo	CRL 0222
8153	---	USEPA SW846 160.1: 1971	ALS São Paulo	CRL 0222

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CONTROLES DE QUALIDADE

174229/2023 - Branco - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
7440-36-0	Antimônio (Sb)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00009	9811
7440-42-8	Boro (B)	< 0,050	mg/L	0,050	0,003	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7429-90-5	Alumínio (Al)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-39-3	Bário (Ba)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	< 0,10	mg/L	0,10	0,005	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00002	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	< 0,10	mg/L	0,10	0,001	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00003	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0002	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-61-1	Urânio (U)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	< 0,00040	mg/L	0,00040	0,00002	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00003	9811
7440-31-5	Estanho (Sn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	< 0,010	mg/L	0,010	0,009	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	< 0,0015	mg/L	0,0015	0,0003	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00002	9811
7440-38-2	Arsênio (As)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00015	9811
7439-92-1	Chumbo (Pb)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	< 0,010	mg/L	0,010	0,008	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	< 0,000010	mg/L	0,000010	0,000009	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-09-7	Potássio (K)	< 0,010	mg/L	0,010	0,001	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0002	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-69-9	Bismuto (Bi)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00005	9811
7440-02-0	Níquel (Ni)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0006	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	< 0,001	mg/L	0,001	0,001	9811

174229/2023 - LCS - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
7440-31-5	Estanho (Sn)	86	%	80 - 120	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	88	%	80 - 120	9811
7440-02-0	Níquel (Ni)	85	%	80 - 120	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	82	%	80 - 120	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	83	%	80 - 120	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	86	%	80 - 120	9811
7440-61-1	Urânio (U)	90	%	80 - 120	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	84	%	80 - 120	9811
7440-42-8	Boro (B)	92	%	80 - 120	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	82	%	80 - 120	9811
7440-36-0	Antimônio (Sb)	99	%	80 - 120	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	91	%	80 - 120	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	95	%	80 - 120	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	87	%	80 - 120	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	86	%	80 - 120	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	91	%	80 - 120	9811

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
7439-92-1	Chumbo (Pb)	90	%	80 - 120	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	94	%	80 - 120	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	81	%	80 - 120	9811
7440-39-3	Bário (Ba)	80	%	80 - 120	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	89	%	80 - 120	9811
7440-09-7	Potássio (K)	115	%	80 - 120	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	89	%	80 - 120	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	85	%	80 - 120	9811
7429-90-5	Alumínio (Al)	103	%	80 - 120	9811
7440-38-2	Arsênio (As)	106	%	80 - 120	9811
7440-69-9	Bismuto (Bi)	91	%	80 - 120	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	108	%	80 - 120	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	92	%	80 - 120	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	84	%	80 - 120	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	107	%	80 - 120	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	93	%	80 - 120	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	90	%	80 - 120	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	90	%	80 - 120	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	87	%	80 - 120	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	108	%	80 - 120	9811

177246/2023 - Branco - Sólidos Suspensos Totais

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Suspensos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8712

819/2024 - LCS - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Cor Aparente	109	%	80 - 120	7922
---	Cor Verdadeira	109	%	80 - 120	7922

819/2024 - Branco - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Cor Aparente	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922
---	Cor Verdadeira	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922

2978/2024 - LCS - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	112	%	80 - 120	11386
---	Nitrogênio Amoniacal	112	%	80 - 120	11386
---	Amônia + Amônio	112	%	80 - 120	11386

2978/2024 - Branco - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Nitrogênio Amoniacal	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386
---	Amônia + Amônio	---	mg/L	---	---	11386
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386

3911/2024 - Branco - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Carbonato	< 3,60	mg/L	3,60	0,720	8158
---	Alcalinidade Total	< 6,00	mgCaCO3/L	6,00	1,20	8158
71-52-3	Bicarbonato	< 3,66	mg/L	3,66	0,730	8158

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

3911/2024 - LCS - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Alcalinidade Total	121	%	75 - 125	8158
---	Carbonato	121	%	75 - 125	8158

5972/2024 - LCS - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Sulfato como S	96	%	80 - 120	6676
14265-44-2	Ortofosfato	100	%	80 - 120	6676
16887-00-6	Cloreto	94	%	80 - 120	6676
14998-27-7	Clorito	109	%	80 - 120	6676
16984-48-8	Fluoreto	116	%	80 - 120	6676
---	Nitrato como NO3	93	%	80 - 120	6676
7726-95-6	Brometo	108	%	80 - 120	6676
---	Ortofosfato como P	100	%	80 - 120	6676
14797-55-8	Nitrato como N	93	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como N	92	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	92	%	80 - 120	6676
14808-79-8	Sulfato	96	%	80 - 120	6676
1554145-4	Bromato	91	%	80 - 120	6676

5972/2024 - Branco - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
14265-44-2	Ortofosfato	< 0,10	mg/L	0,10	0,05	6676
16887-00-6	Cloreto	< 0,50	mg/L	0,50	0,04	6676
14797-65-0	Nitrito como N	< 0,006	mg/L	0,006	0,001	6676
7726-95-6	Brometo	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
---	Ortofosfato como P	< 0,03	mg/L	0,03	0,02	6676
1554145-4	Bromato	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
---	Nitrato como NO3	< 0,50	mg/L	0,50	0,10	6676
14808-79-8	Sulfato	< 0,50	mg/L	0,50	0,03	6676
16984-48-8	Fluoreto	< 0,020	mg/L	0,020	0,004	6676
14998-27-7	Clorito	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
14797-55-8	Nitrato como N	< 0,11	mg/L	0,11	0,02	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
---	Sulfato como S	< 0,17	mg/L	0,17	0,01	6676

177296/2023 - Branco - Sólidos Dissolvidos Totais, Fixos e Voláteis

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Totais Dissolvidos	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8153

177296/2023 - LCS - Sólidos Dissolvidos Totais e Fixos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Sólidos Totais Dissolvidos	81,3	%	80 - 120	8153
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	80,9	%	80 - 120	8153

536/2024 - Branco - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Turbidez	< 0,10	NTU	0,10	-	7739

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

536/2024 - LCS - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Turbidez	110	%	80 - 120	7739

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Legislação:

DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI

Interpretação dos Resultados:

De acordo com a DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.
O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.
Não são consideradas as incertezas de medição na declaração de conformidade, à menos que o comparativo possua instruções de sua interpretação e obrigatoriedade.
Método e procedimento de amostragem definidos e executados pelo cliente.Os resultados dos compostos 3 e 4 metilfenol são expressos pela soma dos dois isômeros, pois os mesmos não podem ser separados no método utilizado.
O resultado da soma de PCB's considera os congêneres: PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 153, PCB 138 e PCB 180.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra
L.D. - Limite de Detecção do Método
LCS - Amostra de controle do laboratório
Ref. - Referência
CAS - Chemical Abstracts Service (número com um registro único no banco de dados do CAS)
C.Q. - Controle de Qualidade

Flags:

@H - O limite foi elevado devido à interferência de matriz
@X - Resultado confirmado após redigestão e reanálise
*H - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz
*K - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição
*J - Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)
E - Valor excedeu a curva de calibração

Revisores:
Daniel Yukio Mekaro
Gabriel Brito Silva
Igor Luiz Barbosa dos Santos
João Paulo Morais Hilário Ferreira
Lucia Antunes Nascimento

Foto(s) do ponto: Sem Foto

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Ensaios
NBR ISO/IEC
17025
CRL 0222

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO

Impresso em 22 de Janeiro de 2024

Fabiana Imagawa
Country Manager Environmental - Brazil
CRQ IV - 4149190
fabiana.imagawa@alsglobal.com

Wedson Barros Andrade
General Manager Environmental - LATAM
Responsável Técnico
CRQ IV - 04244385
wedson.andrade@alsglobal.com

A ALS assegura aos portadores e interessados a completa autenticidade deste Boletim Analítico N. **837923/2023-1.0**
Este Boletim somente pode ser reproduzido por completo e sem qualquer alteração. Para verificação da autenticidade do mesmo no banco de dados da ALS acesse o site https://onlinedata.alslatam.com/mylims/autentica.php e
no campo indicado insira todos os dados solicitados para o seguinte código único de autenticidade
5509d34d56bbb1cdc01beb16a95b0b2b

ALS, assegurando a marca e o prestígio de sua empresa.

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0222

BOLETIM ANALÍTICO 837926/2023-1.0 A

Processo Comercial 14676/2023

DADOS DO SOLICITANTE

Solicitante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Solicitante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

Contratante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Contratante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

DADOS DA AMOSTRA

Projeto:
Identificação da Amostra: P-102-2023-12-19
Matriz: Água Subterrânea
Número de Grupo ALS: 121790/2023
Código ALS: 11474450

Data/Hora de Coleta: 19/12/2023 12:05:00
Responsável pela coleta: Cliente
Data Entrada no Lab: 19/12/2023 17:40:00
Data da Elaboração do laudo: 16/01/2024

RESULTADOS ANALÍTICOS

MÉTODOS ACREDITADOS

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-70-2	Cálcio (Ca)	9,1	mg/L	5	0,500	0,015	± 0,4534	---	21/12/23	28/12/23	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	1,3	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,1047	---	21/12/23	28/12/23	9811
7440-09-7	Potássio (K)	6,3	mg/L	5	0,050	0,015	± 0,2478	---	21/12/23	28/12/23	9811
---	Íon Amônio (NH4)	0,03959	mg/L	1	0,00010	0,00001	± 0,0003959	---	---	19/12/23	11386
7723-14-0	Fósforo (P)	0,0196	mg/L	5	0,0075	0,0015	± 0,00084	---	21/12/23	28/12/23	9811
71-52-3	Bicarbonato	12,10	mgHCO3/L	1	3,66	0,73	± 0,190	---	---	19/12/23	8158
---	Carbonato	< 3,60	mgCO3/L	1	3,60	0,72	± 0,057	---	---	19/12/23	8158
---	Cor Aparente	< 5,0	uH	1	5,0	2,5	± 0,25	---	---	19/12/23	7922
---	Turbidez	0,51	NTU	1	0,10	-	± 0,00015	---	---	19/12/23	7739
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10	mg/L	-	10	5,0	± 0,600	---	---	20/12/23	8712

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-42-8	Boro (B)	< 250	µg/L	5	250	4,0	± 26,6	2400	21/12/23	28/12/23	9811
16887-00-6	Cloreto	5,5	mg/L	1	0,50	0,04	± 0.843	---	---	19/12/23	6676
7440-50-8	Cobre (Cu)	< 2,5	µg/L	5	2,5	0,1500	± 0,067000	2000	21/12/23	28/12/23	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	< 0,050	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,0069	---	21/12/23	28/12/23	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	< 0,0050	mg/L	5	0,0050	0,0015	± 0,00031	---	21/12/23	28/12/23	9811
14797-55-8	Nitrato como N	5762	µg/L	1	110	20	± 460.93	10000	---	19/12/23	6676
14797-65-0	Nitrito como N	< 0,006	mg/L	1	0,006	0,001	± 0.001	---	---	19/12/23	6676
7440-23-5	Sódio (Na)	6,7	mg/L	5	0,500	0,005	± 0,3137	---	21/12/23	28/12/23	9811
14808-79-8	Sulfato	4,0	mg/L	1	0,50	0,03	± 0.340	---	---	19/12/23	6676
---	Sólidos Totais Dissolvidos	114	mg/L	-	10	5,0	± 10,3	---	---	20/12/23	8153

MÉTODOS ANALISADOS EM PROVEDOR EXTERNO

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
---	Coliformes Termotolerantes	< 1,80	NMP/ 100 mL	-	1,80	-	---	---	---	20/12/23	26636

REFERÊNCIAS

Ref.	Mét. Preparo	Mét. Referência	Laboratório	Acreditação
9811	Metais (Água): USEPA 3005A - Acid Digestion of Waters for Total Recoverable or Dissolved Metals for Analysis by FLAA or ICP Spectroscopy	USEPA 6020 A	ALS São Paulo	CRL 0222
11386	---	USEPA 350.3: 1974	ALS São Paulo	CRL 0222
8158	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2320 B / 4500 CO2 D	ALS São Paulo	CRL 0222
26636	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 9221 A, C e E	PROVEDOR EXTERNO	CRL 0353
7922	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2120 C	ALS São Paulo	CRL 0222
7739	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2130 B	ALS São Paulo	CRL 0222
8712	---	USEPA 160.2: 1971 / POP 047 Rev.05	ALS São Paulo	CRL 0222
6676	---	USEPA 9056 A: 2007, 300.1: 1997.	ALS São Paulo	CRL 0222
8153	---	USEPA SW846 160.1: 1971	ALS São Paulo	CRL 0222

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Ensaios NBR ISO/IEC 17025

CRL 0222

CONTROLES DE QUALIDADE

174229/2023 - Branco - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
7440-36-0	Antimônio (Sb)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00009	9811
7440-42-8	Boro (B)	< 0,050	mg/L	0,050	0,003	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7429-90-5	Alumínio (Al)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-39-3	Bário (Ba)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	< 0,10	mg/L	0,10	0,005	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00002	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	< 0,10	mg/L	0,10	0,001	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00003	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0002	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-61-1	Urânio (U)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	< 0,00040	mg/L	0,00040	0,00002	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00003	9811
7440-31-5	Estanho (Sn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	< 0,010	mg/L	0,010	0,009	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	< 0,0015	mg/L	0,0015	0,0003	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00002	9811
7440-38-2	Arsênio (As)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00015	9811
7439-92-1	Chumbo (Pb)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	< 0,010	mg/L	0,010	0,008	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	< 0,000010	mg/L	0,000010	0,000009	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-09-7	Potássio (K)	< 0,010	mg/L	0,010	0,001	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0002	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-69-9	Bismuto (Bi)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00005	9811
7440-02-0	Níquel (Ni)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0006	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	< 0,001	mg/L	0,001	0,001	9811

174229/2023 - LCS - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
7440-31-5	Estanho (Sn)	86	%	80 - 120	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	88	%	80 - 120	9811
7440-02-0	Níquel (Ni)	85	%	80 - 120	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	82	%	80 - 120	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	83	%	80 - 120	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	86	%	80 - 120	9811
7440-61-1	Urânio (U)	90	%	80 - 120	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	84	%	80 - 120	9811
7440-42-8	Boro (B)	92	%	80 - 120	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	82	%	80 - 120	9811
7440-36-0	Antimônio (Sb)	99	%	80 - 120	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	91	%	80 - 120	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	95	%	80 - 120	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	87	%	80 - 120	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	86	%	80 - 120	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	91	%	80 - 120	9811

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
7439-92-1	Chumbo (Pb)	90	%	80 - 120	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	94	%	80 - 120	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	81	%	80 - 120	9811
7440-39-3	Bário (Ba)	80	%	80 - 120	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	89	%	80 - 120	9811
7440-09-7	Potássio (K)	115	%	80 - 120	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	89	%	80 - 120	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	85	%	80 - 120	9811
7429-90-5	Alumínio (Al)	103	%	80 - 120	9811
7440-38-2	Arsênio (As)	106	%	80 - 120	9811
7440-69-9	Bismuto (Bi)	91	%	80 - 120	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	108	%	80 - 120	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	92	%	80 - 120	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	84	%	80 - 120	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	107	%	80 - 120	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	93	%	80 - 120	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	90	%	80 - 120	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	90	%	80 - 120	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	87	%	80 - 120	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	108	%	80 - 120	9811

177246/2023 - Branco - Sólidos Suspensos Totais

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Suspensos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8712

819/2024 - LCS - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Cor Aparente	109	%	80 - 120	7922
---	Cor Verdadeira	109	%	80 - 120	7922

819/2024 - Branco - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Cor Aparente	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922
---	Cor Verdadeira	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922

2978/2024 - LCS - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	112	%	80 - 120	11386
---	Nitrogênio Amoniacal	112	%	80 - 120	11386
---	Amônia + Amônio	112	%	80 - 120	11386

2978/2024 - Branco - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Nitrogênio Amoniacal	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386
---	Amônia + Amônio	---	mg/L	---	---	11386
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Ensaios NBR ISO/IEC 17025

CRL 0222

5972/2024 - LCS - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Sulfato como S	96	%	80 - 120	6676
14265-44-2	Ortofosfato	100	%	80 - 120	6676
16887-00-6	Cloreto	94	%	80 - 120	6676
14998-27-7	Clorito	109	%	80 - 120	6676
16984-48-8	Fluoreto	116	%	80 - 120	6676
---	Nitrato como NO3	93	%	80 - 120	6676
7726-95-6	Brometo	108	%	80 - 120	6676
---	Ortofosfato como P	100	%	80 - 120	6676
14797-55-8	Nitrato como N	93	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como N	92	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	92	%	80 - 120	6676
14808-79-8	Sulfato	96	%	80 - 120	6676
1554145-4	Bromato	91	%	80 - 120	6676

5972/2024 - Branco - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
14265-44-2	Ortofosfato	< 0,10	mg/L	0,10	0,05	6676
16887-00-6	Cloreto	< 0,50	mg/L	0,50	0,04	6676
14797-65-0	Nitrito como N	< 0,006	mg/L	0,006	0,001	6676
7726-95-6	Brometo	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
---	Ortofosfato como P	< 0,03	mg/L	0,03	0,02	6676
1554145-4	Bromato	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
---	Nitrato como NO3	< 0,50	mg/L	0,50	0,10	6676
14808-79-8	Sulfato	< 0,50	mg/L	0,50	0,03	6676
16984-48-8	Fluoreto	< 0,020	mg/L	0,020	0,004	6676
14998-27-7	Clorito	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
14797-55-8	Nitrato como N	< 0,11	mg/L	0,11	0,02	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
---	Sulfato como S	< 0,17	mg/L	0,17	0,01	6676

177296/2023 - Branco - Sólidos Dissolvidos Totais, Fixos e Voláteis

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Totais Dissolvidos	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8153

177296/2023 - LCS - Sólidos Dissolvidos Totais e Fixos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Sólidos Totais Dissolvidos	81,3	%	80 - 120	8153
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	80,9	%	80 - 120	8153

4464/2024 - Branco - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
71-52-3	Bicarbonato	< 3,66	mg/L	3,66	0,730	8158
---	Alcalinidade Total	< 6,00	mgCaCO3/L	6,00	1,20	8158
---	Carbonato	< 3,60	mg/L	3,60	0,720	8158

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

4464/2024 - LCS - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Alcalinidade Total	106	%	75 - 125	8158
---	Carbonato	106	%	75 - 125	8158

536/2024 - Branco - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Turbidez	< 0,10	NTU	0,10	-	7739

536/2024 - LCS - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Turbidez	110	%	80 - 120	7739

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Legislação:

DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI

Interpretação dos Resultados:

De acordo com a DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.
O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.
Não são consideradas as incertezas de medição na declaração de conformidade, à menos que o comparativo possua instruções de sua interpretação e obrigatoriedade.
Método e procedimento de amostragem definidos e executados pelo cliente.Os resultados dos compostos 3 e 4 metilfenol são expressos pela soma dos dois isômeros, pois os mesmos não podem ser separados no método utilizado.
O resultado da soma de PCB's considera os congêneres: PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 153, PCB 138 e PCB 180.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra
L.D. - Limite de Detecção do Método
LCS - Amostra de controle do laboratório
Ref. - Referência
CAS - Chemical Abstracts Service (número com um registro único no banco de dados do CAS)
C.Q. - Controle de Qualidade

Flags:

@H - O limite foi elevado devido à interferência de matriz
@X - Resultado confirmado após redigestão e reanálise
*H - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz
*K - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição
*J - Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)
E - Valor excedeu a curva de calibração

Revisores:
Daniel Yukio Mekaro
Gabriel Brito Silva
Igor Luiz Barbosa dos Santos
João Paulo Morais Hilário Ferreira
Lucia Antunes Nascimento

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Foto(s) do ponto: Sem Foto

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO

Impresso em 22 de Janeiro de 2024

Fabiana Imagawa
Country Manager Environmental - Brazil
CRQ IV - 4149190
fabiana.imagawa@alsglobal.com

Wedson Barros Andrade
General Manager Environmental - LATAM
Responsável Técnico
CRQ IV - 04244385
wedson.andrade@alsglobal.com

A ALS assegura aos portadores e interessados a completa autenticidade deste Boletim Analítico N. **837926/2023-1.0**
Este Boletim somente pode ser reproduzido por completo e sem qualquer alteração. Para verificação da autenticidade do mesmo no banco de dados da ALS acesse o site https://onlinedata.alslatam.com/mylims/autentica.php e
no campo indicado insira todos os dados solicitados para o seguinte código único de autenticidade
e053cf94dd691d64a0720a72caf30a84

ALS, assegurando a marca e o prestígio de sua empresa.

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

BOLETIM ANALÍTICO 837924/2023-1.0 A

Processo Comercial 14676/2023

DADOS DO SOLICITANTE

Solicitante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Solicitante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

Contratante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Contratante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

DADOS DA AMOSTRA

Projeto:
Identificação da Amostra: P-103-2023-12-19
Matriz: Água Subterrânea
Número de Grupo ALS: 121790/2023
Código ALS: 11474448

Data/Hora de Coleta: 19/12/2023 10:05:00
Responsável pela coleta: Cliente
Data Entrada no Lab: 19/12/2023 17:40:00
Data da Elaboração do laudo: 16/01/2024

RESULTADOS ANALÍTICOS

MÉTODOS ACREDITADOS

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-70-2	Cálcio (Ca)	1,0	mg/L	5	0,500	0,015	± 0,0513	---	21/12/23	28/12/23	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	0,439	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,0348	---	21/12/23	28/12/23	9811
7440-09-7	Potássio (K)	2,7	mg/L	5	0,050	0,015	± 0,1047	---	21/12/23	28/12/23	9811
---	Íon Amônio (NH4)	0,01709	mg/L	1	0,00010	0,00001	± 0,0001709	---	---	19/12/23	11386
7723-14-0	Fósforo (P)	< 0,0075	mg/L	5	0,0075	0,0015	± 0,00032	---	21/12/23	28/12/23	9811
71-52-3	Bicarbonato	4,98	mgHCO3/L	1	3,66	0,73	± 0,078	---	---	19/12/23	8158
---	Carbonato	< 3,60	mgCO3/L	1	3,60	0,72	± 0,057	---	---	19/12/23	8158
---	Cor Aparente	17	uH	1	5,0	2,5	± 0,83	---	---	19/12/23	7922
---	Turbidez	2,85	NTU	1	0,10	-	± 0,00086	---	---	19/12/23	7739
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10	mg/L	-	10	5,0	± 0,600	---	---	20/12/23	8712

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-42-8	Boro (B)	< 250	µg/L	5	250	4,0	± 26,6	2400	21/12/23	28/12/23	9811
16887-00-6	Cloreto	4,4	mg/L	1	0,50	0,04	± 0.672	---	---	19/12/23	6676
7440-50-8	Cobre (Cu)	< 2,5	µg/L	5	2,5	0,1500	± 0,067000	2000	21/12/23	28/12/23	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	0,103	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,0142	---	21/12/23	28/12/23	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	< 0,0050	mg/L	5	0,0050	0,0015	± 0,00031	---	21/12/23	28/12/23	9811
14797-55-8	Nitrato como N	2210	µg/L	1	110	20	± 176.79	10000	---	19/12/23	6676
14797-65-0	Nitrito como N	< 0,006	mg/L	1	0,006	0,001	± 0.001	---	---	19/12/23	6676
7440-23-5	Sódio (Na)	5,0	mg/L	5	0,500	0,005	± 0,2340	---	21/12/23	28/12/23	9811
14808-79-8	Sulfato	0,66	mg/L	1	0,50	0,03	± 0.055	---	---	19/12/23	6676
---	Sólidos Totais Dissolvidos	263	mg/L	-	10	5,0	± 23,7	---	---	20/12/23	8153

MÉTODOS ANALISADOS EM PROVEDOR EXTERNO

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
---	Coliformes Termotolerantes	< 1,80	NMP/ 100 mL	-	1,80	-	---	---	---	20/12/23	26636

REFERÊNCIAS

Ref.	Mét. Preparo	Mét. Referência	Laboratório	Acreditação
9811	Metais (Água): USEPA 3005A - Acid Digestion of Waters for Total Recoverable or Dissolved Metals for Analysis by FLAA or ICP Spectroscopy	USEPA 6020 A	ALS São Paulo	CRL 0222
11386	---	USEPA 350.3: 1974	ALS São Paulo	CRL 0222
8158	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2320 B / 4500 CO2 D	ALS São Paulo	CRL 0222
26636	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 9221 A, C e E	PROVEDOR EXTERNO	CRL 0353
7922	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2120 C	ALS São Paulo	CRL 0222
7739	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2130 B	ALS São Paulo	CRL 0222
8712	---	USEPA 160.2: 1971 / POP 047 Rev.05	ALS São Paulo	CRL 0222
6676	---	USEPA 9056 A: 2007, 300.1: 1997.	ALS São Paulo	CRL 0222
8153	---	USEPA SW846 160.1: 1971	ALS São Paulo	CRL 0222

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CONTROLES DE QUALIDADE

174229/2023 - Branco - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
7440-36-0	Antimônio (Sb)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00009	9811
7440-42-8	Boro (B)	< 0,050	mg/L	0,050	0,003	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7429-90-5	Alumínio (Al)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-39-3	Bário (Ba)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	< 0,10	mg/L	0,10	0,005	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00002	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	< 0,10	mg/L	0,10	0,001	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00003	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0002	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-61-1	Urânio (U)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	< 0,00040	mg/L	0,00040	0,00002	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00003	9811
7440-31-5	Estanho (Sn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	< 0,010	mg/L	0,010	0,009	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	< 0,0015	mg/L	0,0015	0,0003	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00002	9811
7440-38-2	Arsênio (As)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00015	9811
7439-92-1	Chumbo (Pb)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	< 0,010	mg/L	0,010	0,008	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	< 0,000010	mg/L	0,000010	0,000009	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-09-7	Potássio (K)	< 0,010	mg/L	0,010	0,001	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0002	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-69-9	Bismuto (Bi)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00005	9811
7440-02-0	Níquel (Ni)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0006	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	< 0,001	mg/L	0,001	0,001	9811

174229/2023 - LCS - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
7440-31-5	Estanho (Sn)	86	%	80 - 120	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	88	%	80 - 120	9811
7440-02-0	Níquel (Ni)	85	%	80 - 120	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	82	%	80 - 120	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	83	%	80 - 120	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	86	%	80 - 120	9811
7440-61-1	Urânio (U)	90	%	80 - 120	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	84	%	80 - 120	9811
7440-42-8	Boro (B)	92	%	80 - 120	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	82	%	80 - 120	9811
7440-36-0	Antimônio (Sb)	99	%	80 - 120	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	91	%	80 - 120	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	95	%	80 - 120	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	87	%	80 - 120	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	86	%	80 - 120	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	91	%	80 - 120	9811

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
7439-92-1	Chumbo (Pb)	90	%	80 - 120	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	94	%	80 - 120	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	81	%	80 - 120	9811
7440-39-3	Bário (Ba)	80	%	80 - 120	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	89	%	80 - 120	9811
7440-09-7	Potássio (K)	115	%	80 - 120	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	89	%	80 - 120	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	85	%	80 - 120	9811
7429-90-5	Alumínio (Al)	103	%	80 - 120	9811
7440-38-2	Arsênio (As)	106	%	80 - 120	9811
7440-69-9	Bismuto (Bi)	91	%	80 - 120	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	108	%	80 - 120	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	92	%	80 - 120	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	84	%	80 - 120	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	107	%	80 - 120	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	93	%	80 - 120	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	90	%	80 - 120	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	90	%	80 - 120	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	87	%	80 - 120	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	108	%	80 - 120	9811

177246/2023 - Branco - Sólidos Suspensos Totais

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Suspensos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8712

819/2024 - LCS - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Cor Aparente	109	%	80 - 120	7922
---	Cor Verdadeira	109	%	80 - 120	7922

819/2024 - Branco - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Cor Aparente	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922
---	Cor Verdadeira	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922

2978/2024 - LCS - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	112	%	80 - 120	11386
---	Nitrogênio Amoniacal	112	%	80 - 120	11386
---	Amônia + Amônio	112	%	80 - 120	11386

2978/2024 - Branco - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Nitrogênio Amoniacal	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386
---	Amônia + Amônio	---	mg/L	---	---	11386
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386

3911/2024 - Branco - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Carbonato	< 3,60	mg/L	3,60	0,720	8158
---	Alcalinidade Total	< 6,00	mgCaCO3/L	6,00	1,20	8158
71-52-3	Bicarbonato	< 3,66	mg/L	3,66	0,730	8158

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

3911/2024 - LCS - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Alcalinidade Total	121	%	75 - 125	8158
---	Carbonato	121	%	75 - 125	8158

5972/2024 - LCS - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Sulfato como S	96	%	80 - 120	6676
14265-44-2	Ortofosfato	100	%	80 - 120	6676
16887-00-6	Cloreto	94	%	80 - 120	6676
14998-27-7	Clorito	109	%	80 - 120	6676
16984-48-8	Fluoreto	116	%	80 - 120	6676
---	Nitrato como NO3	93	%	80 - 120	6676
7726-95-6	Brometo	108	%	80 - 120	6676
---	Ortofosfato como P	100	%	80 - 120	6676
14797-55-8	Nitrato como N	93	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como N	92	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	92	%	80 - 120	6676
14808-79-8	Sulfato	96	%	80 - 120	6676
1554145-4	Bromato	91	%	80 - 120	6676

5972/2024 - Branco - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
14265-44-2	Ortofosfato	< 0,10	mg/L	0,10	0,05	6676
16887-00-6	Cloreto	< 0,50	mg/L	0,50	0,04	6676
14797-65-0	Nitrito como N	< 0,006	mg/L	0,006	0,001	6676
7726-95-6	Brometo	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
---	Ortofosfato como P	< 0,03	mg/L	0,03	0,02	6676
1554145-4	Bromato	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
---	Nitrato como NO3	< 0,50	mg/L	0,50	0,10	6676
14808-79-8	Sulfato	< 0,50	mg/L	0,50	0,03	6676
16984-48-8	Fluoreto	< 0,020	mg/L	0,020	0,004	6676
14998-27-7	Clorito	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
14797-55-8	Nitrato como N	< 0,11	mg/L	0,11	0,02	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
---	Sulfato como S	< 0,17	mg/L	0,17	0,01	6676

177296/2023 - Branco - Sólidos Dissolvidos Totais, Fixos e Voláteis

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Totais Dissolvidos	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8153

177296/2023 - LCS - Sólidos Dissolvidos Totais e Fixos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Sólidos Totais Dissolvidos	81,3	%	80 - 120	8153
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	80,9	%	80 - 120	8153

536/2024 - Branco - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Turbidez	< 0,10	NTU	0,10	-	7739

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

536/2024 - LCS - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Turbidez	110	%	80 - 120	7739

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Legislação:

DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI

Interpretação dos Resultados:

De acordo com a DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.
O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.
Não são consideradas as incertezas de medição na declaração de conformidade, à menos que o comparativo possua instruções de sua interpretação e obrigatoriedade.
Método e procedimento de amostragem definidos e executados pelo cliente.Os resultados dos compostos 3 e 4 metilfenol são expressos pela soma dos dois isômeros, pois os mesmos não podem ser separados no método utilizado.
O resultado da soma de PCB's considera os congêneres: PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 153, PCB 138 e PCB 180.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra
L.D. - Limite de Detecção do Método
LCS - Amostra de controle do laboratório
Ref. - Referência
CAS - Chemical Abstracts Service (número com um registro único no banco de dados do CAS)
C.Q. - Controle de Qualidade

Flags:

@H - O limite foi elevado devido à interferência de matriz
@X - Resultado confirmado após redigestão e reanálise
*H - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz
*K - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição
*J - Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)
E - Valor excedeu a curva de calibração

Revisores:
Daniel Yukio Mekaro
Gabriel Brito Silva
Igor Luiz Barbosa dos Santos
João Paulo Morais Hilário Ferreira
Lucia Antunes Nascimento

Foto(s) do ponto: Sem Foto

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO

Impresso em 22 de Janeiro de 2024

Fabiana Imagawa
Country Manager Environmental - Brazil
CRQ IV - 4149190
fabiana.imagawa@alsglobal.com

Wedson Barros Andrade
General Manager Environmental - LATAM
Responsável Técnico
CRQ IV - 04244385
wedson.andrade@alsglobal.com

A ALS assegura aos portadores e interessados a completa autenticidade deste Boletim Analítico N. **837924/2023-1.0**
Este Boletim somente pode ser reproduzido por completo e sem qualquer alteração. Para verificação da autenticidade do mesmo no banco de dados da ALS acesse o site https://onlinedata.alslatam.com/mylims/autentica.php e
no campo indicado insira todos os dados solicitados para o seguinte código único de autenticidade
fd334b8706f1ce5183bbd976857284a9

ALS, assegurando a marca e o prestígio de sua empresa.

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

BOLETIM ANALÍTICO 837925/2023-1.0 A

Processo Comercial 14676/2023

DADOS DO SOLICITANTE

Solicitante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Solicitante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

Contratante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Contratante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

DADOS DA AMOSTRA

Projeto:
Identificação da Amostra: P-105-2023-12-19
Matriz: Água Subterrânea
Número de Grupo ALS: 121790/2023
Código ALS: 11474449

Data/Hora de Coleta: 19/12/2023 11:20:00
Responsável pela coleta: Cliente
Data Entrada no Lab: 19/12/2023 17:40:00
Data da Elaboração do laudo: 19/01/2024

RESULTADOS ANALÍTICOS

MÉTODOS ACREDITADOS

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-70-2	Cálcio (Ca)	5,7	mg/L	5	0,500	0,015	± 0,2832	---	21/12/23	28/12/23	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	1,1	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,0896	---	21/12/23	28/12/23	9811
7440-09-7	Potássio (K)	3,6	mg/L	5	0,050	0,015	± 0,1399	---	21/12/23	28/12/23	9811
---	Íon Amônio (NH4)	0,02607	mg/L	1	0,00010	0,00001	± 0,0002607	---	---	19/12/23	11386
7723-14-0	Fósforo (P)	0,0754	mg/L	5	0,0075	0,0015	± 0,00322	---	21/12/23	28/12/23	9811
71-52-3	Bicarbonato	20,44	mgHCO3/L	1	3,66	0,73	± 0,321	---	---	19/12/23	8158
---	Carbonato	< 3,60	mgCO3/L	1	3,60	0,72	± 0,057	---	---	19/12/23	8158
---	Cor Aparente	< 5,0	uH	1	5,0	2,5	± 0,25	---	---	19/12/23	7922
---	Turbidez	0,49	NTU	1	0,10	-	± 0,00015	---	---	19/12/23	7739
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10	mg/L	-	10	5,0	± 0,600	---	---	20/12/23	8712

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-42-8	Boro (B)	< 250	µg/L	5	250	4,0	± 26,6	2400	21/12/23	28/12/23	9811
16887-00-6	Cloreto	2,4	mg/L	1	0,50	0,04	± 0.358	---	---	19/12/23	6676
7440-50-8	Cobre (Cu)	< 2,5	µg/L	5	2,5	0,1500	± 0,067000	2000	21/12/23	28/12/23	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	< 0,050	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,0069	---	21/12/23	28/12/23	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	< 0,0050	mg/L	5	0,0050	0,0015	± 0,00031	---	21/12/23	28/12/23	9811
14797-55-8	Nitrato como N	2002	µg/L	1	110	20	± 160.13	10000	---	19/12/23	6676
14797-65-0	Nitrito como N	< 0,006	mg/L	1	0,006	0,001	± 0.001	---	---	19/12/23	6676
7440-23-5	Sódio (Na)	11	mg/L	5	0,500	0,005	± 0,5254	---	21/12/23	28/12/23	9811
14808-79-8	Sulfato	< 0,50	mg/L	1	0,50	0,03	± 0.042	---	---	19/12/23	6676
---	Sólidos Totais Dissolvidos	88	mg/L	-	10	5,0	± 7,92	---	---	20/12/23	8153

MÉTODOS ANALISADOS EM PROVEDOR EXTERNO

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
---	Coliformes Termotolerantes	3,3E+1	NMP/ 100 mL	-	1,80	-	---	---	---	20/12/23	26636

REFERÊNCIAS

Ref.	Mét. Preparo	Mét. Referência	Laboratório	Acreditação
9811	Metais (Água): USEPA 3005A - Acid Digestion of Waters for Total Recoverable or Dissolved Metals for Analysis by FLAA or ICP Spectroscopy	USEPA 6020 A	ALS São Paulo	CRL 0222
11386	---	USEPA 350.3: 1974	ALS São Paulo	CRL 0222
8158	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2320 B / 4500 CO2 D	ALS São Paulo	CRL 0222
26636	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 9221 A, C e E	PROVEDOR EXTERNO	CRL 0353
7922	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2120 C	ALS São Paulo	CRL 0222
7739	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2130 B	ALS São Paulo	CRL 0222
8712	---	USEPA 160.2: 1971 / POP 047 Rev.05	ALS São Paulo	CRL 0222
6676	---	USEPA 9056 A: 2007, 300.1: 1997.	ALS São Paulo	CRL 0222
8153	---	USEPA SW846 160.1: 1971	ALS São Paulo	CRL 0222

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Ensaios NBR ISO/IEC 17025

CRL 0222

CONTROLES DE QUALIDADE

174229/2023 - Branco - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
7440-36-0	Antimônio (Sb)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00009	9811
7440-42-8	Boro (B)	< 0,050	mg/L	0,050	0,003	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7429-90-5	Alumínio (Al)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-39-3	Bário (Ba)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	< 0,10	mg/L	0,10	0,005	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00002	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	< 0,10	mg/L	0,10	0,001	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00003	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0002	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-61-1	Urânio (U)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	< 0,00040	mg/L	0,00040	0,00002	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00003	9811
7440-31-5	Estanho (Sn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	< 0,010	mg/L	0,010	0,009	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	< 0,0015	mg/L	0,0015	0,0003	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00002	9811
7440-38-2	Arsênio (As)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00015	9811
7439-92-1	Chumbo (Pb)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	< 0,010	mg/L	0,010	0,008	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	< 0,000010	mg/L	0,000010	0,000009	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-09-7	Potássio (K)	< 0,010	mg/L	0,010	0,001	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0002	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-69-9	Bismuto (Bi)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00005	9811
7440-02-0	Níquel (Ni)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0006	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	< 0,001	mg/L	0,001	0,001	9811

174229/2023 - LCS - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
7440-31-5	Estanho (Sn)	86	%	80 - 120	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	88	%	80 - 120	9811
7440-02-0	Níquel (Ni)	85	%	80 - 120	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	82	%	80 - 120	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	83	%	80 - 120	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	86	%	80 - 120	9811
7440-61-1	Urânio (U)	90	%	80 - 120	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	84	%	80 - 120	9811
7440-42-8	Boro (B)	92	%	80 - 120	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	82	%	80 - 120	9811
7440-36-0	Antimônio (Sb)	99	%	80 - 120	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	91	%	80 - 120	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	95	%	80 - 120	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	87	%	80 - 120	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	86	%	80 - 120	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	91	%	80 - 120	9811

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
7439-92-1	Chumbo (Pb)	90	%	80 - 120	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	94	%	80 - 120	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	81	%	80 - 120	9811
7440-39-3	Bário (Ba)	80	%	80 - 120	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	89	%	80 - 120	9811
7440-09-7	Potássio (K)	115	%	80 - 120	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	89	%	80 - 120	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	85	%	80 - 120	9811
7429-90-5	Alumínio (Al)	103	%	80 - 120	9811
7440-38-2	Arsênio (As)	106	%	80 - 120	9811
7440-69-9	Bismuto (Bi)	91	%	80 - 120	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	108	%	80 - 120	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	92	%	80 - 120	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	84	%	80 - 120	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	107	%	80 - 120	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	93	%	80 - 120	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	90	%	80 - 120	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	90	%	80 - 120	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	87	%	80 - 120	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	108	%	80 - 120	9811

177246/2023 - Branco - Sólidos Suspensos Totais

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Suspensos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8712

819/2024 - LCS - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Cor Aparente	109	%	80 - 120	7922
---	Cor Verdadeira	109	%	80 - 120	7922

819/2024 - Branco - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Cor Aparente	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922
---	Cor Verdadeira	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922

2978/2024 - LCS - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	112	%	80 - 120	11386
---	Nitrogênio Amoniacal	112	%	80 - 120	11386
---	Amônia + Amônio	112	%	80 - 120	11386

2978/2024 - Branco - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Nitrogênio Amoniacal	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386
---	Amônia + Amônio	---	mg/L	---	---	11386
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Ensaios NBR ISO/IEC 17025

CRL 0222

5972/2024 - LCS - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Sulfato como S	96	%	80 - 120	6676
14265-44-2	Ortofosfato	100	%	80 - 120	6676
16887-00-6	Cloreto	94	%	80 - 120	6676
14998-27-7	Clorito	109	%	80 - 120	6676
16984-48-8	Fluoreto	116	%	80 - 120	6676
---	Nitrato como NO3	93	%	80 - 120	6676
7726-95-6	Brometo	108	%	80 - 120	6676
---	Ortofosfato como P	100	%	80 - 120	6676
14797-55-8	Nitrato como N	93	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como N	92	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	92	%	80 - 120	6676
14808-79-8	Sulfato	96	%	80 - 120	6676
1554145-4	Bromato	91	%	80 - 120	6676

5972/2024 - Branco - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
14265-44-2	Ortofosfato	< 0,10	mg/L	0,10	0,05	6676
16887-00-6	Cloreto	< 0,50	mg/L	0,50	0,04	6676
14797-65-0	Nitrito como N	< 0,006	mg/L	0,006	0,001	6676
7726-95-6	Brometo	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
---	Ortofosfato como P	< 0,03	mg/L	0,03	0,02	6676
1554145-4	Bromato	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
---	Nitrato como NO3	< 0,50	mg/L	0,50	0,10	6676
14808-79-8	Sulfato	< 0,50	mg/L	0,50	0,03	6676
16984-48-8	Fluoreto	< 0,020	mg/L	0,020	0,004	6676
14998-27-7	Clorito	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
14797-55-8	Nitrato como N	< 0,11	mg/L	0,11	0,02	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
---	Sulfato como S	< 0,17	mg/L	0,17	0,01	6676

177296/2023 - Branco - Sólidos Dissolvidos Totais, Fixos e Voláteis

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Totais Dissolvidos	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8153

177296/2023 - LCS - Sólidos Dissolvidos Totais e Fixos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Sólidos Totais Dissolvidos	81,3	%	80 - 120	8153
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	80,9	%	80 - 120	8153

4464/2024 - Branco - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
71-52-3	Bicarbonato	< 3,66	mg/L	3,66	0,730	8158
---	Alcalinidade Total	< 6,00	mgCaCO3/L	6,00	1,20	8158
---	Carbonato	< 3,60	mg/L	3,60	0,720	8158

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

4464/2024 - LCS - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Alcalinidade Total	106	%	75 - 125	8158
---	Carbonato	106	%	75 - 125	8158

536/2024 - Branco - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Turbidez	< 0,10	NTU	0,10	-	7739

536/2024 - LCS - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Turbidez	110	%	80 - 120	7739

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Legislação:

DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI

Interpretação dos Resultados:

De acordo com a DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.
O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.
Não são consideradas as incertezas de medição na declaração de conformidade, à menos que o comparativo possua instruções de sua interpretação e obrigatoriedade.
Método e procedimento de amostragem definidos e executados pelo cliente.Os resultados dos compostos 3 e 4 metilfenol são expressos pela soma dos dois isômeros, pois os mesmos não podem ser separados no método utilizado.
O resultado da soma de PCB's considera os congêneres: PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 153, PCB 138 e PCB 180.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra
L.D. - Limite de Detecção do Método
LCS - Amostra de controle do laboratório
Ref. - Referência
CAS - Chemical Abstracts Service (número com um registro único no banco de dados do CAS)
C.Q. - Controle de Qualidade

Flags:

@H - O limite foi elevado devido à interferência de matriz
@X - Resultado confirmado após redigestão e reanálise
*H - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz
*K - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição
*J - Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)
E - Valor excedeu a curva de calibração

Revisores:
Daniel Yukio Mekaro
Emily Mayumi Kazi Vieira
Fabiana Harumi Miyasaki
Gabriel Brito Silva
Igor Luiz Barbosa dos Santos
João Paulo Morais Hilário Ferreira

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Foto(s) do ponto: Sem Foto

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO

Impresso em 22 de Janeiro de 2024

Fabiana Imagawa
Country Manager Environmental - Brazil
CRQ IV - 4149190
fabiana.imagawa@alsglobal.com

Wedson Barros Andrade
General Manager Environmental - LATAM
Responsável Técnico
CRQ IV - 04244385
wedson.andrade@alsglobal.com

A ALS assegura aos portadores e interessados a completa autenticidade deste Boletim Analítico N. **837925/2023-1.0**
Este Boletim somente pode ser reproduzido por completo e sem qualquer alteração. Para verificação da autenticidade do mesmo no banco de dados da ALS acesse o site https://onlinedata.alslatam.com/mylims/autentica.php e
no campo indicado insira todos os dados solicitados para o seguinte código único de autenticidade
30e990901211fb3ef76c4b374c94476a

ALS, assegurando a marca e o prestígio de sua empresa.

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

BOLETIM ANALÍTICO 837929/2023-1.0 A

Processo Comercial 14676/2023

DADOS DO SOLICITANTE

Solicitante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Solicitante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

Contratante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Contratante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

DADOS DA AMOSTRA

Projeto:
Identificação da Amostra: P-145-2023-12-19
Matriz: Água Subterrânea
Número de Grupo ALS: 121790/2023
Código ALS: 11474453

Data/Hora de Coleta: 19/12/2023 16:00:00
Responsável pela coleta: Cliente
Data Entrada no Lab: 19/12/2023 17:40:00
Data da Elaboração do laudo: 16/01/2024

RESULTADOS ANALÍTICOS

MÉTODOS ACREDITADOS

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-70-2	Cálcio (Ca)	7,2	mg/L	5	0,500	0,015	± 0,3562	---	21/12/23	28/12/23	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	1,5	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,1165	---	21/12/23	28/12/23	9811
7440-09-7	Potássio (K)	2,9	mg/L	5	0,050	0,015	± 0,1147	---	21/12/23	28/12/23	9811
---	Íon Amônio (NH4)	0,02618	mg/L	1	0,00010	0,00001	± 0,0002618	---	---	19/12/23	11386
7723-14-0	Fósforo (P)	0,106	mg/L	5	0,0075	0,0015	± 0,00454	---	21/12/23	28/12/23	9811
71-52-3	Bicarbonato	26,13	mgHCO3/L	1	3,66	0,73	± 0,410	---	---	19/12/23	8158
---	Carbonato	< 3,60	mgCO3/L	1	3,60	0,72	± 0,057	---	---	19/12/23	8158
---	Cor Aparente	< 5,0	uH	1	5,0	2,5	± 0,25	---	---	19/12/23	7922
---	Turbidez	0,11	NTU	1	0,10	-	± 0,00003	---	---	19/12/23	7739
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10	mg/L	-	10	5,0	± 0,600	---	---	20/12/23	8712

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-42-8	Boro (B)	< 250	µg/L	5	250	4,0	± 26,6	2400	21/12/23	28/12/23	9811
16887-00-6	Cloreto	1,2	mg/L	1	0,50	0,04	± 0.178	---	---	19/12/23	6676
7440-50-8	Cobre (Cu)	< 2,5	µg/L	5	2,5	0,1500	± 0,067000	2000	21/12/23	28/12/23	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	< 0,050	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,0069	---	21/12/23	28/12/23	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	< 0,0050	mg/L	5	0,0050	0,0015	± 0,00031	---	21/12/23	28/12/23	9811
14797-55-8	Nitrato como N	190	µg/L	1	110	20	± 15.20	10000	---	19/12/23	6676
14797-65-0	Nitrito como N	< 0,006	mg/L	1	0,006	0,001	± 0.001	---	---	19/12/23	6676
7440-23-5	Sódio (Na)	11	mg/L	5	0,500	0,005	± 0,5141	---	21/12/23	28/12/23	9811
14808-79-8	Sulfato	< 0,50	mg/L	1	0,50	0,03	± 0.030	---	---	19/12/23	6676
---	Sólidos Totais Dissolvidos	410	mg/L	-	10	5,0	± 36,9	---	---	20/12/23	8153

MÉTODOS ANALISADOS EM PROVEDOR EXTERNO

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
---	Coliformes Termotolerantes	< 1,80	NMP/ 100 mL	-	1,80	-	---	---	---	20/12/23	26636

REFERÊNCIAS

Ref.	Mét. Preparo	Mét. Referência	Laboratório	Acreditação
9811	Metais (Água): USEPA 3005A - Acid Digestion of Waters for Total Recoverable or Dissolved Metals for Analysis by FLAA or ICP Spectroscopy	USEPA 6020 A	ALS São Paulo	CRL 0222
11386	---	USEPA 350.3: 1974	ALS São Paulo	CRL 0222
8158	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2320 B / 4500 CO2 D	ALS São Paulo	CRL 0222
26636	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 9221 A, C e E	PROVEDOR EXTERNO	CRL 0353
7922	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2120 C	ALS São Paulo	CRL 0222
7739	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2130 B	ALS São Paulo	CRL 0222
8712	---	USEPA 160.2: 1971 / POP 047 Rev.05	ALS São Paulo	CRL 0222
6676	---	USEPA 9056 A: 2007, 300.1: 1997.	ALS São Paulo	CRL 0222
8153	---	USEPA SW846 160.1: 1971	ALS São Paulo	CRL 0222

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0222

CONTROLES DE QUALIDADE

174229/2023 - Branco - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
7440-36-0	Antimônio (Sb)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00009	9811
7440-42-8	Boro (B)	< 0,050	mg/L	0,050	0,003	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7429-90-5	Alumínio (Al)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-39-3	Bário (Ba)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	< 0,10	mg/L	0,10	0,005	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00002	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	< 0,10	mg/L	0,10	0,001	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00003	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0002	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-61-1	Urânio (U)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	< 0,00040	mg/L	0,00040	0,00002	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00003	9811
7440-31-5	Estanho (Sn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	< 0,010	mg/L	0,010	0,009	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	< 0,0015	mg/L	0,0015	0,0003	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00002	9811
7440-38-2	Arsênio (As)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00015	9811
7439-92-1	Chumbo (Pb)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	< 0,010	mg/L	0,010	0,008	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	< 0,000010	mg/L	0,000010	0,000009	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-09-7	Potássio (K)	< 0,010	mg/L	0,010	0,001	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0002	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-69-9	Bismuto (Bi)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00005	9811
7440-02-0	Níquel (Ni)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0006	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	< 0,001	mg/L	0,001	0,001	9811

174229/2023 - LCS - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
7440-31-5	Estanho (Sn)	86	%	80 - 120	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	88	%	80 - 120	9811
7440-02-0	Níquel (Ni)	85	%	80 - 120	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	82	%	80 - 120	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	83	%	80 - 120	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	86	%	80 - 120	9811
7440-61-1	Urânio (U)	90	%	80 - 120	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	84	%	80 - 120	9811
7440-42-8	Boro (B)	92	%	80 - 120	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	82	%	80 - 120	9811
7440-36-0	Antimônio (Sb)	99	%	80 - 120	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	91	%	80 - 120	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	95	%	80 - 120	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	87	%	80 - 120	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	86	%	80 - 120	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	91	%	80 - 120	9811

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
7439-92-1	Chumbo (Pb)	90	%	80 - 120	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	94	%	80 - 120	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	81	%	80 - 120	9811
7440-39-3	Bário (Ba)	80	%	80 - 120	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	89	%	80 - 120	9811
7440-09-7	Potássio (K)	115	%	80 - 120	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	89	%	80 - 120	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	85	%	80 - 120	9811
7429-90-5	Alumínio (Al)	103	%	80 - 120	9811
7440-38-2	Arsênio (As)	106	%	80 - 120	9811
7440-69-9	Bismuto (Bi)	91	%	80 - 120	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	108	%	80 - 120	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	92	%	80 - 120	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	84	%	80 - 120	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	107	%	80 - 120	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	93	%	80 - 120	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	90	%	80 - 120	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	90	%	80 - 120	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	87	%	80 - 120	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	108	%	80 - 120	9811

176973/2023 - LCS - Sólidos Dissolvidos Totais e Fixos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Sólidos Totais Dissolvidos	81,3	%	80 - 120	8153
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	80,9	%	80 - 120	8153

176973/2023 - Branco - Sólidos Dissolvidos Totais, Fixos e Voláteis

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Totais Dissolvidos	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8153

819/2024 - LCS - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Cor Aparente	109	%	80 - 120	7922
---	Cor Verdadeira	109	%	80 - 120	7922

819/2024 - Branco - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Cor Aparente	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922
---	Cor Verdadeira	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922

2978/2024 - LCS - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	112	%	80 - 120	11386
---	Nitrogênio Amoniacal	112	%	80 - 120	11386
---	Amônia + Amônio	112	%	80 - 120	11386

2978/2024 - Branco - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Nitrogênio Amoniacal	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386
---	Amônia + Amônio	---	mg/L	---	---	11386
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

3911/2024 - Branco - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Carbonato	< 3,60	mg/L	3,60	0,720	8158
---	Alcalinidade Total	< 6,00	mgCaCO3/L	6,00	1,20	8158
71-52-3	Bicarbonato	< 3,66	mg/L	3,66	0,730	8158

3911/2024 - LCS - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Alcalinidade Total	121	%	75 - 125	8158
---	Carbonato	121	%	75 - 125	8158

177275/2023 - Branco - Sólidos Suspensos Totais

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Suspensos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8712

5972/2024 - LCS - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Sulfato como S	96	%	80 - 120	6676
14265-44-2	Ortofosfato	100	%	80 - 120	6676
16887-00-6	Cloreto	94	%	80 - 120	6676
14998-27-7	Clorito	109	%	80 - 120	6676
16984-48-8	Fluoreto	116	%	80 - 120	6676
---	Nitrato como NO3	93	%	80 - 120	6676
7726-95-6	Brometo	108	%	80 - 120	6676
---	Ortofosfato como P	100	%	80 - 120	6676
14797-55-8	Nitrato como N	93	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como N	92	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	92	%	80 - 120	6676
14808-79-8	Sulfato	96	%	80 - 120	6676
1554145-4	Bromato	91	%	80 - 120	6676

5972/2024 - Branco - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
14265-44-2	Ortofosfato	< 0,10	mg/L	0,10	0,05	6676
16887-00-6	Cloreto	< 0,50	mg/L	0,50	0,04	6676
14797-65-0	Nitrito como N	< 0,006	mg/L	0,006	0,001	6676
7726-95-6	Brometo	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
---	Ortofosfato como P	< 0,03	mg/L	0,03	0,02	6676
1554145-4	Bromato	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
---	Nitrato como NO3	< 0,50	mg/L	0,50	0,10	6676
14808-79-8	Sulfato	< 0,50	mg/L	0,50	0,03	6676
16984-48-8	Fluoreto	< 0,020	mg/L	0,020	0,004	6676
14998-27-7	Clorito	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
14797-55-8	Nitrato como N	< 0,11	mg/L	0,11	0,02	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
---	Sulfato como S	< 0,17	mg/L	0,17	0,01	6676

536/2024 - Branco - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Turbidez	< 0,10	NTU	0,10	-	7739

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

536/2024 - LCS - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Turbidez	110	%	80 - 120	7739

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Legislação:

DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI

Interpretação dos Resultados:

De acordo com a DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.
O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.
Não são consideradas as incertezas de medição na declaração de conformidade, à menos que o comparativo possua instruções de sua interpretação e obrigatoriedade.
Método e procedimento de amostragem definidos e executados pelo cliente.Os resultados dos compostos 3 e 4 metilfenol são expressos pela soma dos dois isômeros, pois os mesmos não podem ser separados no método utilizado.
O resultado da soma de PCB's considera os congêneres: PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 153, PCB 138 e PCB 180.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra
L.D. - Limite de Detecção do Método
LCS - Amostra de controle do laboratório
Ref. - Referência
CAS - Chemical Abstracts Service (número com um registro único no banco de dados do CAS)
C.Q. - Controle de Qualidade

Flags:

@H - O limite foi elevado devido à interferência de matriz
@X - Resultado confirmado após redigestão e reanálise
*H - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz
*K - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição
*J - Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)
E - Valor excedeu a curva de calibração

Revisores:
Daniel Yukio Mekaro
Gabriel Brito Silva
Igor Luiz Barbosa dos Santos
João Paulo Morais Hilário Ferreira
Lucia Antunes Nascimento

Foto(s) do ponto: Sem Foto

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Ensaios
NBR ISO/IEC
17025
CRL 0222

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO

Impresso em 22 de Janeiro de 2024

Fabiana Imagawa
Country Manager Environmental - Brazil
CRQ IV - 4149190
fabiana.imagawa@alsglobal.com

Wedson Barros Andrade
General Manager Environmental - LATAM
Responsável Técnico
CRQ IV - 04244385
wedson.andrade@alsglobal.com

A ALS assegura aos portadores e interessados a completa autenticidade deste Boletim Analítico N. **837929/2023-1.0**
Este Boletim somente pode ser reproduzido por completo e sem qualquer alteração. Para verificação da autenticidade do mesmo no banco de dados da ALS acesse o site https://onlinedata.alslatam.com/mylims/autentica.php e
no campo indicado insira todos os dados solicitados para o seguinte código único de autenticidade
1c71b9ea918542fcaf3c860f9942549e

ALS, assegurando a marca e o prestígio de sua empresa.

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

BOLETIM ANALÍTICO 839787/2023-1.0 A

Processo Comercial 14676/2023

DADOS DO SOLICITANTE

Solicitante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Solicitante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

Contratante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Contratante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

DADOS DA AMOSTRA

Projeto:
Identificação da Amostra: P59-2023-12-20
Matriz: Água Subterrânea
Número de Grupo ALS: 122131/2023
Código ALS: 11390715

Data/Hora de Coleta: 20/12/2023 09:10:00
Responsável pela coleta: Cliente
Data Entrada no Lab: 20/12/2023 14:45:00
Data da Elaboração do laudo: 22/01/2024

RESULTADOS ANALÍTICOS

MÉTODOS ACREDITADOS

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-42-8	Boro (B)	< 250	µg/L	5	250	4,0	± 26,6	2400	21/12/23	28/12/23	9811
16887-00-6	Cloreto	1,7	mg/L	1	0,50	0,04	± 0,256	---	---	20/12/23	6676
7440-50-8	Cobre (Cu)	< 2,5	µg/L	5	2,5	0,1500	± 0,067000	2000	21/12/23	28/12/23	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	< 0,050	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,0069	---	21/12/23	28/12/23	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	< 0,0050	mg/L	5	0,0050	0,0015	± 0,00031	---	21/12/23	28/12/23	9811
14797-55-8	Nitrato como N	< 110	µg/L	1	110	20	± 7,09	10000	---	20/12/23	6676
14797-65-0	Nitrito como N	< 0,006	mg/L	1	0,006	0,001	± 0,000	---	---	20/12/23	6676
7440-23-5	Sódio (Na)	8,6	mg/L	5	0,500	0,005	± 0,4056	---	21/12/23	28/12/23	9811
14808-79-8	Sulfato	< 0,50	mg/L	1	0,50	0,03	± 0,026	---	---	20/12/23	6676
---	Sólidos Totais Dissolvidos	66	mg/L	-	10	5,0	± 5,94	---	---	20/12/23	8153

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Ensaios NBR ISO/IEC 17025

CRL 0222

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-70-2	Cálcio (Ca)	2,6	mg/L	5	0,500	0,015	± 0,1295	---	21/12/23	28/12/23	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	0,419	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,0332	---	21/12/23	28/12/23	9811
7440-09-7	Potássio (K)	4,0	mg/L	5	0,050	0,015	± 0,1566	---	21/12/23	28/12/23	9811
---	Íon Amônio (NH4)	0,03338	mg/L	1	0,00010	0,00001	± 0,0003338	---	---	20/12/23	11386
7723-14-0	Fósforo (P)	0,270	mg/L	5	0,0075	0,0015	± 0,01154	---	21/12/23	28/12/23	9811
71-52-3	Bicarbonato	15,96	mgHCO3/L	1	3,66	0,73	± 0,251	---	---	20/12/23	8158
---	Carbonato	< 3,60	mgCO3/L	1	3,60	0,72	± 0,057	---	---	20/12/23	8158
---	Cor Aparente	< 5,0	uH	1	5,0	2,5	± 0,25	---	---	20/12/23	7922
---	Turbidez	< 0,10	NTU	1	0,10	-	± 0,00003	---	---	20/12/23	7739
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10	mg/L	-	10	5,0	± 0,600	---	---	20/12/23	8712

MÉTODOS ANALISADOS EM PROVEDOR EXTERNO

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
---	Coliformes Termotolerantes	< 1,80	NMP/ 100 mL	-	1,80	-	---	---	---	21/12/23	26636

REFERÊNCIAS

Ref.	Mét. Preparo	Mét. Referência	Laboratório	Acreditação
9811	Metais (Água): USEPA 3005A - Acid Digestion of Waters for Total Recoverable or Dissolved Metals for Analysis by FLAA or ICP Spectroscopy	USEPA 6020 A	ALS São Paulo	CRL 0222
6676	---	USEPA 9056 A: 2007, 300.1: 1997.	ALS São Paulo	CRL 0222
8153	---	USEPA SW846 160.1: 1971	ALS São Paulo	CRL 0222
11386	---	USEPA 350.3: 1974	ALS São Paulo	CRL 0222
8158	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2320 B / 4500 CO2 D	ALS São Paulo	CRL 0222
26636	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 9221 A, C e E	PROVEDOR EXTERNO	CRL 0353
7922	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2120 C	ALS São Paulo	CRL 0222
7739	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2130 B	ALS São Paulo	CRL 0222
8712	---	USEPA 160.2: 1971 / POP 047 Rev.05	ALS São Paulo	CRL 0222

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CONTROLES DE QUALIDADE

174229/2023 - Branco - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
7440-36-0	Antimônio (Sb)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00009	9811
7440-42-8	Boro (B)	< 0,050	mg/L	0,050	0,003	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7429-90-5	Alumínio (Al)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-39-3	Bário (Ba)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	< 0,10	mg/L	0,10	0,005	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00002	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	< 0,10	mg/L	0,10	0,001	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00003	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0002	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-61-1	Urânio (U)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	< 0,00040	mg/L	0,00040	0,00002	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00003	9811
7440-31-5	Estanho (Sn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	< 0,010	mg/L	0,010	0,009	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	< 0,0015	mg/L	0,0015	0,0003	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00002	9811
7440-38-2	Arsênio (As)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00015	9811
7439-92-1	Chumbo (Pb)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	< 0,010	mg/L	0,010	0,008	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	< 0,000010	mg/L	0,000010	0,000009	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-09-7	Potássio (K)	< 0,010	mg/L	0,010	0,001	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0002	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-69-9	Bismuto (Bi)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00005	9811
7440-02-0	Níquel (Ni)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0006	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	< 0,001	mg/L	0,001	0,001	9811

174229/2023 - LCS - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
7440-31-5	Estanho (Sn)	86	%	80 - 120	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	88	%	80 - 120	9811
7440-02-0	Níquel (Ni)	85	%	80 - 120	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	82	%	80 - 120	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	83	%	80 - 120	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	86	%	80 - 120	9811
7440-61-1	Urânio (U)	90	%	80 - 120	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	84	%	80 - 120	9811
7440-42-8	Boro (B)	92	%	80 - 120	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	82	%	80 - 120	9811
7440-36-0	Antimônio (Sb)	99	%	80 - 120	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	91	%	80 - 120	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	95	%	80 - 120	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	87	%	80 - 120	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	86	%	80 - 120	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	91	%	80 - 120	9811

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
7439-92-1	Chumbo (Pb)	90	%	80 - 120	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	94	%	80 - 120	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	81	%	80 - 120	9811
7440-39-3	Bário (Ba)	80	%	80 - 120	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	89	%	80 - 120	9811
7440-09-7	Potássio (K)	115	%	80 - 120	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	89	%	80 - 120	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	85	%	80 - 120	9811
7429-90-5	Alumínio (Al)	103	%	80 - 120	9811
7440-38-2	Arsênio (As)	106	%	80 - 120	9811
7440-69-9	Bismuto (Bi)	91	%	80 - 120	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	108	%	80 - 120	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	92	%	80 - 120	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	84	%	80 - 120	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	107	%	80 - 120	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	93	%	80 - 120	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	90	%	80 - 120	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	90	%	80 - 120	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	87	%	80 - 120	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	108	%	80 - 120	9811

176973/2023 - LCS - Sólidos Dissolvidos Totais e Fixos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Sólidos Totais Dissolvidos	81,3	%	80 - 120	8153
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	80,9	%	80 - 120	8153

176973/2023 - Branco - Sólidos Dissolvidos Totais, Fixos e Voláteis

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Totais Dissolvidos	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8153

177223/2023 - Branco - Sólidos Suspensos Totais

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8712

820/2024 - Branco - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Cor Aparente	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922
---	Cor Verdadeira	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922

820/2024 - LCS - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Cor Verdadeira	109	%	80 - 120	7922
---	Cor Aparente	109	%	80 - 120	7922

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

2978/2024 - LCS - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	112	%	80 - 120	11386
---	Nitrogênio Amoniacal	112	%	80 - 120	11386
---	Amônia + Amônio	112	%	80 - 120	11386

2978/2024 - Branco - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Nitrogênio Amoniacal	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386
---	Amônia + Amônio	---	mg/L	---	---	11386
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386

6819/2024 - LCS - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
16887-00-6	Cloreto	120	%	80 - 120	6676
14808-79-8	Sulfato	103	%	80 - 120	6676
---	Nitrato como NO3	120	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como N	116	%	80 - 120	6676
1554145-4	Bromato	100	%	80 - 120	6676
14998-27-7	Clorito	100	%	80 - 120	6676
14265-44-2	Ortofosfato	97	%	80 - 120	6676
16984-48-8	Fluoreto	115	%	80 - 120	6676
---	Sulfato como S	103	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	116	%	80 - 120	6676
7726-95-6	Brometo	116	%	80 - 120	6676
14797-55-8	Nitrato como N	120	%	80 - 120	6676
---	Ortofosfato como P	97	%	80 - 120	6676

6819/2024 - Branco - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Nitrato como NO3	< 0,50	mg/L	0,50	0,10	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
14808-79-8	Sulfato	< 0,50	mg/L	0,50	0,03	6676
1554145-4	Bromato	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
14265-44-2	Ortofosfato	< 0,10	mg/L	0,10	0,05	6676
---	Ortofosfato como P	< 0,03	mg/L	0,03	0,02	6676
16887-00-6	Cloreto	< 0,50	mg/L	0,50	0,04	6676
14797-65-0	Nitrito como N	< 0,006	mg/L	0,006	0,001	6676
14998-27-7	Clorito	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
14797-55-8	Nitrato como N	< 0,11	mg/L	0,11	0,02	6676
---	Sulfato como S	< 0,17	mg/L	0,17	0,01	6676
7726-95-6	Brometo	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
16984-48-8	Fluoreto	< 0,020	mg/L	0,020	0,004	6676

476/2024 - Branco - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Turbidez	< 0,10	NTU	0,10	-	7739

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

476/2024 - LCS - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Turbidez	100	%	80 - 120	7739

4464/2024 - Branco - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
71-52-3	Bicarbonato	< 3,66	mg/L	3,66	0,730	8158
---	Alcalinidade Total	< 6,00	mgCaCO3/L	6,00	1,20	8158
---	Carbonato	< 3,60	mg/L	3,60	0,720	8158

4464/2024 - LCS - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Alcalinidade Total	106	%	75 - 125	8158
---	Carbonato	106	%	75 - 125	8158

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Legislação:

DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI

Interpretação dos Resultados:

De acordo com a DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.
O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.
Não são consideradas as incertezas de medição na declaração de conformidade, à menos que o comparativo possua instruções de sua interpretação e obrigatoriedade.
Método e procedimento de amostragem definidos e executados pelo cliente.Os resultados dos compostos 3 e 4 metilfenol são expressos pela soma dos dois isômeros, pois os mesmos não podem ser separados no método utilizado.
O resultado da soma de PCB's considera os congêneres: PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 153, PCB 138 e PCB 180.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra
L.D. - Limite de Detecção do Método
LCS - Amostra de controle do laboratório
Ref. - Referência
CAS - Chemical Abstracts Service (número com um registro único no banco de dados do CAS)
C.Q. - Controle de Qualidade

Flags:

@H - O limite foi elevado devido à interferência de matriz
@X - Resultado confirmado após redigestão e reanálise
*H - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz
*K - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição
*J - Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)
E - Valor excedeu a curva de calibração

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Revisores:
Daniel Yukio Mekaro
Emily Mayumi Kazi Vieira
Fabiana Harumi Miyasaki
Gabriel Brito Silva
Igor Luiz Barbosa dos Santos
João Paulo Morais Hilário Ferreira

Foto(s) do ponto: Sem Foto

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO

Impresso em 22 de Janeiro de 2024

Fabiana Imagawa
Country Manager Environmental - Brazil
CRQ IV - 4149190
fabiana.imagawa@alsglobal.com

Wedson Barros Andrade
General Manager Environmental - LATAM
Responsável Técnico
CRQ IV - 04244385
wedson.andrade@alsglobal.com

A ALS assegura aos portadores e interessados a completa autenticidade deste Boletim Analítico N. **839787/2023-1.0**
Este Boletim somente pode ser reproduzido por completo e sem qualquer alteração. Para verificação da autenticidade do mesmo no banco de dados da ALS acesse o site https://onlinedata.alslatam.com/mylims/autentica.php e
no campo indicado insira todos os dados solicitados para o seguinte código único de autenticidade
5049654d3a13fe4830d0bba19753e2f1

ALS, assegurando a marca e o prestígio de sua empresa.

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

BOLETIM ANALÍTICO 839787/2023-1.0 A

Processo Comercial 14676/2023

DADOS DO SOLICITANTE

Solicitante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Solicitante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

Contratante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Contratante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

DADOS DA AMOSTRA

Projeto:
Identificação da Amostra: P59-2023-12-20
Matriz: Água Subterrânea
Número de Grupo ALS: 122131/2023
Código ALS: 11390715

Data/Hora de Coleta: 20/12/2023 09:10:00
Responsável pela coleta: Cliente
Data Entrada no Lab: 20/12/2023 14:45:00
Data do laudo parcial: 22/01/2024

RESULTADOS ANALÍTICOS

MÉTODOS ACREDITADOS

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-70-2	Cálcio (Ca)	2,6	mg/L	5	0,500	0,015	± 0,1295	---	21/12/23	28/12/23	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	0,419	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,0332	---	21/12/23	28/12/23	9811
7440-09-7	Potássio (K)	4,0	mg/L	5	0,050	0,015	± 0,1566	---	21/12/23	28/12/23	9811
---	Íon Amônio (NH4)	0,03338	mg/L	1	0,00010	0,00001	± 0,0003338	---	---	20/12/23	11386
7723-14-0	Fósforo (P)	0,270	mg/L	5	0,0075	0,0015	± 0,01154	---	21/12/23	28/12/23	9811
71-52-3	Bicarbonato	15,96	mgHCO3/L	1	3,66	0,73	± 0,251	---	---	20/12/23	8158
---	Carbonato	< 3,60	mgCO3/L	1	3,60	0,72	± 0,057	---	---	20/12/23	8158
---	Cor Aparente	< 5,0	uH	1	5,0	2,5	± 0,25	---	---	20/12/23	7922
---	Turbidez	< 0,10	NTU	1	0,10	-	± 0,00003	---	---	20/12/23	7739
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10	mg/L	-	10	5,0	± 0,600	---	---	20/12/23	8712

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-42-8	Boro (B)	< 250	µg/L	5	250	4,0	± 26,6	2400	21/12/23	28/12/23	9811
16887-00-6	Cloreto	1,7	mg/L	1	0,50	0,04	± 0,256	---	---	20/12/23	6676
7440-50-8	Cobre (Cu)	< 2,5	µg/L	5	2,5	0,1500	± 0,067000	2000	21/12/23	28/12/23	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	< 0,050	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,0069	---	21/12/23	28/12/23	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	< 0,0050	mg/L	5	0,0050	0,0015	± 0,00031	---	21/12/23	28/12/23	9811
14797-55-8	Nitrato como N	< 110	µg/L	1	110	20	± 7,09	10000	---	20/12/23	6676
14797-65-0	Nitrito como N	< 0,006	mg/L	1	0,006	0,001	± 0,000	---	---	20/12/23	6676
7440-23-5	Sódio (Na)	8,6	mg/L	5	0,500	0,005	± 0,4056	---	21/12/23	28/12/23	9811
14808-79-8	Sulfato	< 0,50	mg/L	1	0,50	0,03	± 0,026	---	---	20/12/23	6676
---	Sólidos Totais Dissolvidos	66	mg/L	-	10	5,0	± 5,94	---	---	20/12/23	8153

MÉTODOS ANALISADOS EM PROVEDOR EXTERNO

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
---	Coliformes Termotolerantes	< 1,80	NMP/ 100 mL	-	1,80	-	---	---	---	21/12/23	26636

REFERÊNCIAS

Ref.	Mét. Preparo	Mét. Referência	Laboratório	Acreditação
9811	Metais (Água): USEPA 3005A - Acid Digestion of Waters for Total Recoverable or Dissolved Metals for Analysis by FLAA or ICP Spectroscopy	USEPA 6020 A	ALS São Paulo	CRL 0222
11386	---	USEPA 350.3: 1974	ALS São Paulo	CRL 0222
8158	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2320 B / 4500 CO2 D	ALS São Paulo	CRL 0222
26636	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 9221 A, C e E	PROVEDOR EXTERNO	CRL 0353
7922	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2120 C	ALS São Paulo	CRL 0222
7739	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2130 B	ALS São Paulo	CRL 0222
8712	---	USEPA 160.2: 1971 / POP 047 Rev.05	ALS São Paulo	CRL 0222
6676	---	USEPA 9056 A: 2007, 300.1: 1997.	ALS São Paulo	CRL 0222
8153	---	USEPA SW846 160.1: 1971	ALS São Paulo	CRL 0222

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CONTROLES DE QUALIDADE

174229/2023 - Branco - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
7440-36-0	Antimônio (Sb)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00009	9811
7440-42-8	Boro (B)	< 0,050	mg/L	0,050	0,003	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7429-90-5	Alumínio (Al)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-39-3	Bário (Ba)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	< 0,10	mg/L	0,10	0,005	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00002	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	< 0,10	mg/L	0,10	0,001	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00003	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0002	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-61-1	Urânio (U)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	< 0,00040	mg/L	0,00040	0,00002	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00003	9811
7440-31-5	Estanho (Sn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	< 0,010	mg/L	0,010	0,009	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	< 0,0015	mg/L	0,0015	0,0003	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00002	9811
7440-38-2	Arsênio (As)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00015	9811
7439-92-1	Chumbo (Pb)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	< 0,010	mg/L	0,010	0,008	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	< 0,000010	mg/L	0,000010	0,000009	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-09-7	Potássio (K)	< 0,010	mg/L	0,010	0,001	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0002	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-69-9	Bismuto (Bi)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00005	9811
7440-02-0	Níquel (Ni)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0006	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	< 0,001	mg/L	0,001	0,001	9811

174229/2023 - LCS - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
7440-31-5	Estanho (Sn)	86	%	80 - 120	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	88	%	80 - 120	9811
7440-02-0	Níquel (Ni)	85	%	80 - 120	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	82	%	80 - 120	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	83	%	80 - 120	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	86	%	80 - 120	9811
7440-61-1	Urânio (U)	90	%	80 - 120	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	84	%	80 - 120	9811
7440-42-8	Boro (B)	92	%	80 - 120	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	82	%	80 - 120	9811
7440-36-0	Antimônio (Sb)	99	%	80 - 120	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	91	%	80 - 120	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	95	%	80 - 120	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	87	%	80 - 120	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	86	%	80 - 120	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	91	%	80 - 120	9811

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
7439-92-1	Chumbo (Pb)	90	%	80 - 120	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	94	%	80 - 120	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	81	%	80 - 120	9811
7440-39-3	Bário (Ba)	80	%	80 - 120	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	89	%	80 - 120	9811
7440-09-7	Potássio (K)	115	%	80 - 120	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	89	%	80 - 120	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	85	%	80 - 120	9811
7429-90-5	Alumínio (Al)	103	%	80 - 120	9811
7440-38-2	Arsênio (As)	106	%	80 - 120	9811
7440-69-9	Bismuto (Bi)	91	%	80 - 120	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	108	%	80 - 120	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	92	%	80 - 120	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	84	%	80 - 120	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	107	%	80 - 120	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	93	%	80 - 120	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	90	%	80 - 120	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	90	%	80 - 120	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	87	%	80 - 120	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	108	%	80 - 120	9811

176973/2023 - LCS - Sólidos Dissolvidos Totais e Fixos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Sólidos Totais Dissolvidos	81,3	%	80 - 120	8153
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	80,9	%	80 - 120	8153

176973/2023 - Branco - Sólidos Dissolvidos Totais, Fixos e Voláteis

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Totais Dissolvidos	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8153

177223/2023 - Branco - Sólidos Suspensos Totais

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8712

820/2024 - Branco - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Cor Aparente	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922
---	Cor Verdadeira	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922

820/2024 - LCS - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Cor Verdadeira	109	%	80 - 120	7922
---	Cor Aparente	109	%	80 - 120	7922

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

2978/2024 - LCS - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	112	%	80 - 120	11386
---	Nitrogênio Amoniacal	112	%	80 - 120	11386
---	Amônia + Amônio	112	%	80 - 120	11386

2978/2024 - Branco - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Nitrogênio Amoniacal	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386
---	Amônia + Amônio	---	mg/L	---	---	11386
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386

6819/2024 - LCS - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
16887-00-6	Cloreto	120	%	80 - 120	6676
14808-79-8	Sulfato	103	%	80 - 120	6676
---	Nitrato como NO3	120	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como N	116	%	80 - 120	6676
1554145-4	Bromato	100	%	80 - 120	6676
14998-27-7	Clorito	100	%	80 - 120	6676
14265-44-2	Ortofosfato	97	%	80 - 120	6676
16984-48-8	Fluoreto	115	%	80 - 120	6676
---	Sulfato como S	103	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	116	%	80 - 120	6676
7726-95-6	Brometo	116	%	80 - 120	6676
14797-55-8	Nitrato como N	120	%	80 - 120	6676
---	Ortofosfato como P	97	%	80 - 120	6676

6819/2024 - Branco - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Nitrato como NO3	< 0,50	mg/L	0,50	0,10	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
14808-79-8	Sulfato	< 0,50	mg/L	0,50	0,03	6676
1554145-4	Bromato	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
14265-44-2	Ortofosfato	< 0,10	mg/L	0,10	0,05	6676
---	Ortofosfato como P	< 0,03	mg/L	0,03	0,02	6676
16887-00-6	Cloreto	< 0,50	mg/L	0,50	0,04	6676
14797-65-0	Nitrito como N	< 0,006	mg/L	0,006	0,001	6676
14998-27-7	Clorito	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
14797-55-8	Nitrato como N	< 0,11	mg/L	0,11	0,02	6676
---	Sulfato como S	< 0,17	mg/L	0,17	0,01	6676
7726-95-6	Brometo	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
16984-48-8	Fluoreto	< 0,020	mg/L	0,020	0,004	6676

476/2024 - Branco - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Turbidez	< 0,10	NTU	0,10	-	7739

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

476/2024 - LCS - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Turbidez	100	%	80 - 120	7739

4464/2024 - Branco - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
71-52-3	Bicarbonato	< 3,66	mg/L	3,66	0,730	8158
---	Alcalinidade Total	< 6,00	mgCaCO3/L	6,00	1,20	8158
---	Carbonato	< 3,60	mg/L	3,60	0,720	8158

4464/2024 - LCS - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Alcalinidade Total	106	%	75 - 125	8158
---	Carbonato	106	%	75 - 125	8158

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Legislação:

DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI

Interpretação dos Resultados:

De acordo com a DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.
O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.
Não são consideradas as incertezas de medição na declaração de conformidade, à menos que o comparativo possua instruções de sua interpretação e obrigatoriedade.
Método e procedimento de amostragem definidos e executados pelo cliente.Os resultados dos compostos 3 e 4 metilfenol são expressos pela soma dos dois isômeros, pois os mesmos não podem ser separados no método utilizado.
O resultado da soma de PCB's considera os congêneres: PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 153, PCB 138 e PCB 180.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra
L.D. - Limite de Detecção do Método
LCS - Amostra de controle do laboratório
Ref. - Referência
CAS - Chemical Abstracts Service (número com um registro único no banco de dados do CAS)
C.Q. - Controle de Qualidade

Flags:

@H - O limite foi elevado devido à interferência de matriz
@X - Resultado confirmado após redigestão e reanálise
*H - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz
*K - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição
*J - Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)
E - Valor excedeu a curva de calibração

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Revisores:
Daniel Yukio Mekaro
Emily Mayumi Kazi Vieira
Gabriel Brito Silva
Igor Luiz Barbosa dos Santos
João Paulo Morais Hilário Ferreira

Foto(s) do ponto: Sem Foto

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO

Impresso em 22 de Janeiro de 2024

A ALS assegura aos portadores e interessados a completa autenticidade deste Boletim Analítico N. **839787/2023-1.0**
Este Boletim somente pode ser reproduzido por completo e sem qualquer alteração. Para verificação da autenticidade do mesmo no banco de dados da ALS acesse o site https://onlinedata.alslatam.com/mylims/autentica.php e
no campo indicado insira todos os dados solicitados para o seguinte código único de autenticidade
0

ALS, assegurando a marca e o prestígio de sua empresa.

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

BOLETIM ANALÍTICO 839789/2023-1.0 A

Processo Comercial 14676/2023

DADOS DO SOLICITANTE

Solicitante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Solicitante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

Contratante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Contratante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

DADOS DA AMOSTRA

Projeto:
Identificação da Amostra: P66-2023-12-20
Matriz: Água Subterrânea
Número de Grupo ALS: 122131/2023
Código ALS: 11390716

Data/Hora de Coleta: 20/12/2023 10:10:00
Responsável pela coleta: Cliente
Data Entrada no Lab: 20/12/2023 14:45:00
Data da Elaboração do laudo: 18/01/2024

RESULTADOS ANALÍTICOS

MÉTODOS ACREDITADOS

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-42-8	Boro (B)	< 250	µg/L	5	250	4,0	± 26,6	2400	21/12/23	28/12/23	9811
16887-00-6	Cloreto	2,1	mg/L	1	0,50	0,04	± 0,322	---	---	20/12/23	6676
7440-50-8	Cobre (Cu)	< 2,5	µg/L	5	2,5	0,1500	± 0,067000	2000	21/12/23	28/12/23	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	< 0,050	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,0069	---	21/12/23	28/12/23	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	0,0364	mg/L	5	0,0050	0,0015	± 0,00225	---	21/12/23	28/12/23	9811
14797-55-8	Nitrato como N	< 110	µg/L	1	110	20	± 3,47	10000	---	20/12/23	6676
14797-65-0	Nitrito como N	0,008	mg/L	1	0,006	0,001	± 0,001	---	---	20/12/23	6676
7440-23-5	Sódio (Na)	17	mg/L	5	0,500	0,005	± 0,8209	---	21/12/23	28/12/23	9811
14808-79-8	Sulfato	12	mg/L	1	0,50	0,03	± 0,967	---	---	20/12/23	6676
---	Sólidos Totais Dissolvidos	110	mg/L	-	10	5,0	± 9,90	---	---	20/12/23	8153

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-70-2	Cálcio (Ca)	22	mg/L	5	0,500	0,015	± 1,07	---	21/12/23	28/12/23	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	1,1	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,0833	---	21/12/23	28/12/23	9811
7440-09-7	Potássio (K)	1,0	mg/L	5	0,050	0,015	± 0,0393	---	21/12/23	28/12/23	9811
---	Íon Amônio (NH4)	0,02802	mg/L	1	0,00010	0,00001	± 0,0002802	---	---	20/12/23	11386
7723-14-0	Fósforo (P)	< 0,0075	mg/L	5	0,0075	0,0015	± 0,00032	---	21/12/23	28/12/23	9811
71-52-3	Bicarbonato	53,78	mgHCO3/L	1	3,66	0,73	± 0,844	---	---	20/12/23	8158
---	Carbonato	< 3,60	mgCO3/L	1	3,60	0,72	± 0,057	---	---	20/12/23	8158
---	Cor Aparente	< 5,0	uH	1	5,0	2,5	± 0,25	---	---	20/12/23	7922
---	Turbidez	0,63	NTU	1	0,10	-	± 0,00019	---	---	20/12/23	7739
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10	mg/L	-	10	5,0	± 0,600	---	---	20/12/23	8712

MÉTODOS ANALISADOS EM PROVEDOR EXTERNO

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
---	Coliformes Termotolerantes	< 1,80	NMP/ 100 mL	-	1,80	-	---	---	---	21/12/23	26636

REFERÊNCIAS

Ref.	Mét. Preparo	Mét. Referência	Laboratório	Acreditação
9811	Metais (Água): USEPA 3005A - Acid Digestion of Waters for Total Recoverable or Dissolved Metals for Analysis by FLAA or ICP Spectroscopy	USEPA 6020 A	ALS São Paulo	CRL 0222
6676	---	USEPA 9056 A: 2007, 300.1: 1997.	ALS São Paulo	CRL 0222
8153	---	USEPA SW846 160.1: 1971	ALS São Paulo	CRL 0222
11386	---	USEPA 350.3: 1974	ALS São Paulo	CRL 0222
8158	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2320 B / 4500 CO2 D	ALS São Paulo	CRL 0222
26636	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 9221 A, C e E	PROVEDOR EXTERNO	CRL 0353
7922	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2120 C	ALS São Paulo	CRL 0222
7739	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2130 B	ALS São Paulo	CRL 0222
8712	---	USEPA 160.2: 1971 / POP 047 Rev.05	ALS São Paulo	CRL 0222

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CONTROLES DE QUALIDADE

174229/2023 - Branco - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
7440-36-0	Antimônio (Sb)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00009	9811
7440-42-8	Boro (B)	< 0,050	mg/L	0,050	0,003	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7429-90-5	Alumínio (Al)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-39-3	Bário (Ba)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	< 0,10	mg/L	0,10	0,005	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00002	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	< 0,10	mg/L	0,10	0,001	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00003	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0002	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-61-1	Urânio (U)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	< 0,00040	mg/L	0,00040	0,00002	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00003	9811
7440-31-5	Estanho (Sn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	< 0,010	mg/L	0,010	0,009	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	< 0,0015	mg/L	0,0015	0,0003	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00002	9811
7440-38-2	Arsênio (As)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00015	9811
7439-92-1	Chumbo (Pb)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	< 0,010	mg/L	0,010	0,008	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	< 0,000010	mg/L	0,000010	0,000009	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-09-7	Potássio (K)	< 0,010	mg/L	0,010	0,001	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0002	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-69-9	Bismuto (Bi)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00005	9811
7440-02-0	Níquel (Ni)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0006	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	< 0,001	mg/L	0,001	0,001	9811

174229/2023 - LCS - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
7440-31-5	Estanho (Sn)	86	%	80 - 120	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	88	%	80 - 120	9811
7440-02-0	Níquel (Ni)	85	%	80 - 120	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	82	%	80 - 120	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	83	%	80 - 120	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	86	%	80 - 120	9811
7440-61-1	Urânio (U)	90	%	80 - 120	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	84	%	80 - 120	9811
7440-42-8	Boro (B)	92	%	80 - 120	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	82	%	80 - 120	9811
7440-36-0	Antimônio (Sb)	99	%	80 - 120	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	91	%	80 - 120	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	95	%	80 - 120	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	87	%	80 - 120	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	86	%	80 - 120	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	91	%	80 - 120	9811

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
7439-92-1	Chumbo (Pb)	90	%	80 - 120	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	94	%	80 - 120	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	81	%	80 - 120	9811
7440-39-3	Bário (Ba)	80	%	80 - 120	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	89	%	80 - 120	9811
7440-09-7	Potássio (K)	115	%	80 - 120	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	89	%	80 - 120	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	85	%	80 - 120	9811
7429-90-5	Alumínio (Al)	103	%	80 - 120	9811
7440-38-2	Arsênio (As)	106	%	80 - 120	9811
7440-69-9	Bismuto (Bi)	91	%	80 - 120	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	108	%	80 - 120	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	92	%	80 - 120	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	84	%	80 - 120	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	107	%	80 - 120	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	93	%	80 - 120	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	90	%	80 - 120	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	90	%	80 - 120	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	87	%	80 - 120	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	108	%	80 - 120	9811

177246/2023 - Branco - Sólidos Suspensos Totais

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Suspensos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8712

820/2024 - Branco - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Cor Aparente	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922
---	Cor Verdadeira	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922

820/2024 - LCS - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Cor Verdadeira	109	%	80 - 120	7922
---	Cor Aparente	109	%	80 - 120	7922

2978/2024 - LCS - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	112	%	80 - 120	11386
---	Nitrogênio Amoniacal	112	%	80 - 120	11386
---	Amônia + Amônio	112	%	80 - 120	11386

2978/2024 - Branco - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Nitrogênio Amoniacal	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386
---	Amônia + Amônio	---	mg/L	---	---	11386
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

6819/2024 - LCS - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
16887-00-6	Cloreto	120	%	80 - 120	6676
14808-79-8	Sulfato	103	%	80 - 120	6676
---	Nitrato como NO3	120	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como N	116	%	80 - 120	6676
1554145-4	Bromato	100	%	80 - 120	6676
14998-27-7	Clorito	100	%	80 - 120	6676
14265-44-2	Ortofosfato	97	%	80 - 120	6676
16984-48-8	Fluoreto	115	%	80 - 120	6676
---	Sulfato como S	103	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	116	%	80 - 120	6676
7726-95-6	Brometo	116	%	80 - 120	6676
14797-55-8	Nitrato como N	120	%	80 - 120	6676
---	Ortofosfato como P	97	%	80 - 120	6676

6819/2024 - Branco - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Nitrato como NO3	< 0,50	mg/L	0,50	0,10	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
14808-79-8	Sulfato	< 0,50	mg/L	0,50	0,03	6676
1554145-4	Bromato	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
14265-44-2	Ortofosfato	< 0,10	mg/L	0,10	0,05	6676
---	Ortofosfato como P	< 0,03	mg/L	0,03	0,02	6676
16887-00-6	Cloreto	< 0,50	mg/L	0,50	0,04	6676
14797-65-0	Nitrito como N	< 0,006	mg/L	0,006	0,001	6676
14998-27-7	Clorito	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
14797-55-8	Nitrato como N	< 0,11	mg/L	0,11	0,02	6676
---	Sulfato como S	< 0,17	mg/L	0,17	0,01	6676
7726-95-6	Brometo	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
16984-48-8	Fluoreto	< 0,020	mg/L	0,020	0,004	6676

177296/2023 - Branco - Sólidos Dissolvidos Totais, Fixos e Voláteis

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Totais Dissolvidos	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8153

177296/2023 - LCS - Sólidos Dissolvidos Totais e Fixos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Sólidos Totais Dissolvidos	81,3	%	80 - 120	8153
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	80,9	%	80 - 120	8153

4464/2024 - Branco - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
71-52-3	Bicarbonato	< 3,66	mg/L	3,66	0,730	8158
---	Alcalinidade Total	< 6,00	mgCaCO3/L	6,00	1,20	8158
---	Carbonato	< 3,60	mg/L	3,60	0,720	8158

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

4464/2024 - LCS - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Alcalinidade Total	106	%	75 - 125	8158
---	Carbonato	106	%	75 - 125	8158

536/2024 - Branco - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Turbidez	< 0,10	NTU	0,10	-	7739

536/2024 - LCS - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Turbidez	110	%	80 - 120	7739

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Legislação:

DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI

Interpretação dos Resultados:

De acordo com a DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.
O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.
Não são consideradas as incertezas de medição na declaração de conformidade, à menos que o comparativo possua instruções de sua interpretação e obrigatoriedade.
Método e procedimento de amostragem definidos e executados pelo cliente.Os resultados dos compostos 3 e 4 metilfenol são expressos pela soma dos dois isômeros, pois os mesmos não podem ser separados no método utilizado.
O resultado da soma de PCB's considera os congêneres: PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 153, PCB 138 e PCB 180.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra
L.D. - Limite de Detecção do Método
LCS - Amostra de controle do laboratório
Ref. - Referência
CAS - Chemical Abstracts Service (número com um registro único no banco de dados do CAS)
C.Q. - Controle de Qualidade

Flags:

@H - O limite foi elevado devido à interferência de matriz
@X - Resultado confirmado após redigestão e reanálise
*H - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz
*K - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição
*J - Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)
E - Valor excedeu a curva de calibração

Revisores:
Daniel Yukio Mekaro
Gabriel Brito Silva
Igor Luiz Barbosa dos Santos
João Paulo Morais Hilário Ferreira
Lucia Antunes Nascimento

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Foto(s) do ponto: Sem Foto

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO

Impresso em 22 de Janeiro de 2024

Fabiana Imagawa
Country Manager Environmental - Brazil
CRQ IV - 4149190
fabiana.imagawa@alsglobal.com

Wedson Barros Andrade
General Manager Environmental - LATAM
Responsável Técnico
CRQ IV - 04244385
wedson.andrade@alsglobal.com

A ALS assegura aos portadores e interessados a completa autenticidade deste Boletim Analítico N. **839789/2023-1.0**
Este Boletim somente pode ser reproduzido por completo e sem qualquer alteração. Para verificação da autenticidade do mesmo no banco de dados da ALS acesse o site https://onlinedata.alslatam.com/mylims/autentica.php e
no campo indicado insira todos os dados solicitados para o seguinte código único de autenticidade
bf72195ac43bb6631f9f752548340a17

ALS, assegurando a marca e o prestígio de sua empresa.

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

BOLETIM ANALÍTICO 839792/2023-1.0 A

Processo Comercial 14676/2023

DADOS DO SOLICITANTE

Solicitante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Solicitante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

Contratante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Contratante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

DADOS DA AMOSTRA

Projeto:
Identificação da Amostra: P67-2023-12-20
Matriz: Água Subterrânea
Número de Grupo ALS: 122131/2023
Código ALS: 11390718

Data/Hora de Coleta: 20/12/2023 11:30:00
Responsável pela coleta: Cliente
Data Entrada no Lab: 20/12/2023 14:45:00
Data da Elaboração do laudo: 22/01/2024

RESULTADOS ANALÍTICOS

MÉTODOS ACREDITADOS

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-42-8	Boro (B)	< 250	µg/L	5	250	4,0	± 26,6	2400	21/12/23	28/12/23	9811
16887-00-6	Cloreto	9,0	mg/L	1	0,50	0,04	± 1,364	---	---	20/12/23	6676
7440-50-8	Cobre (Cu)	< 2,5	µg/L	5	2,5	0,1500	± 0,067000	2000	21/12/23	28/12/23	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	< 0,050	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,0069	---	21/12/23	28/12/23	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	< 0,0050	mg/L	5	0,0050	0,0015	± 0,00031	---	21/12/23	28/12/23	9811
14797-55-8	Nitrato como N	1160	µg/L	1	110	20	± 92,81	10000	---	20/12/23	6676
14797-65-0	Nitrito como N	< 0,006	mg/L	1	0,006	0,001	± 0,001	---	---	20/12/23	6676
7440-23-5	Sódio (Na)	17	mg/L	5	0,500	0,005	± 0,8222	---	21/12/23	28/12/23	9811
14808-79-8	Sulfato	21	mg/L	1	0,50	0,03	± 1,789	---	---	20/12/23	6676
---	Sólidos Totais Dissolvidos	173	mg/L	-	10	5,0	± 15,6	---	---	20/12/23	8153

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-70-2	Cálcio (Ca)	26	mg/L	5	0,500	0,015	± 1,28	---	21/12/23	28/12/23	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	3,6	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,2866	---	21/12/23	28/12/23	9811
7440-09-7	Potássio (K)	6,5	mg/L	5	0,050	0,015	± 0,2558	---	21/12/23	28/12/23	9811
---	Íon Amônio (NH4)	0,04027	mg/L	1	0,00010	0,00001	± 0,0004027	---	---	20/12/23	11386
7723-14-0	Fósforo (P)	0,0870	mg/L	5	0,0075	0,0015	± 0,00371	---	21/12/23	28/12/23	9811
71-52-3	Bicarbonato	37,52	mgHCO3/L	1	3,66	0,73	± 0,589	---	---	20/12/23	8158
---	Carbonato	< 3,60	mgCO3/L	1	3,60	0,72	± 0,057	---	---	20/12/23	8158
---	Cor Aparente	< 5,0	uH	1	5,0	2,5	± 0,25	---	---	20/12/23	7922
---	Turbidez	< 0,10	NTU	1	0,10	-	± 0,00003	---	---	20/12/23	7739
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10	mg/L	-	10	5,0	± 0,600	---	---	20/12/23	8712

MÉTODOS ANALISADOS EM PROVEDOR EXTERNO

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
---	Coliformes Termotolerantes	< 1,80	NMP/ 100 mL	-	1,80	-	---	---	---	21/12/23	26636

REFERÊNCIAS

Ref.	Mét. Preparo	Mét. Referência	Laboratório	Acreditação
9811	Metais (Água): USEPA 3005A - Acid Digestion of Waters for Total Recoverable or Dissolved Metals for Analysis by FLAA or ICP Spectroscopy	USEPA 6020 A	ALS São Paulo	CRL 0222
6676	---	USEPA 9056 A: 2007, 300.1: 1997.	ALS São Paulo	CRL 0222
8153	---	USEPA SW846 160.1: 1971	ALS São Paulo	CRL 0222
11386	---	USEPA 350.3: 1974	ALS São Paulo	CRL 0222
8158	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2320 B / 4500 CO2 D	ALS São Paulo	CRL 0222
26636	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 9221 A, C e E	PROVEDOR EXTERNO	CRL 0353
7922	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2120 C	ALS São Paulo	CRL 0222
7739	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2130 B	ALS São Paulo	CRL 0222
8712	---	USEPA 160.2: 1971 / POP 047 Rev.05	ALS São Paulo	CRL 0222

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CONTROLES DE QUALIDADE

174229/2023 - Branco - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
7440-36-0	Antimônio (Sb)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00009	9811
7440-42-8	Boro (B)	< 0,050	mg/L	0,050	0,003	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7429-90-5	Alumínio (Al)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-39-3	Bário (Ba)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	< 0,10	mg/L	0,10	0,005	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00002	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	< 0,10	mg/L	0,10	0,001	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00003	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0002	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-61-1	Urânio (U)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	< 0,00040	mg/L	0,00040	0,00002	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00003	9811
7440-31-5	Estanho (Sn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	< 0,010	mg/L	0,010	0,009	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	< 0,0015	mg/L	0,0015	0,0003	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00002	9811
7440-38-2	Arsênio (As)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00015	9811
7439-92-1	Chumbo (Pb)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	< 0,010	mg/L	0,010	0,008	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	< 0,000010	mg/L	0,000010	0,000009	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-09-7	Potássio (K)	< 0,010	mg/L	0,010	0,001	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0002	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-69-9	Bismuto (Bi)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00005	9811
7440-02-0	Níquel (Ni)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0006	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	< 0,001	mg/L	0,001	0,001	9811

174229/2023 - LCS - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
7440-31-5	Estanho (Sn)	86	%	80 - 120	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	88	%	80 - 120	9811
7440-02-0	Níquel (Ni)	85	%	80 - 120	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	82	%	80 - 120	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	83	%	80 - 120	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	86	%	80 - 120	9811
7440-61-1	Urânio (U)	90	%	80 - 120	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	84	%	80 - 120	9811
7440-42-8	Boro (B)	92	%	80 - 120	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	82	%	80 - 120	9811
7440-36-0	Antimônio (Sb)	99	%	80 - 120	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	91	%	80 - 120	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	95	%	80 - 120	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	87	%	80 - 120	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	86	%	80 - 120	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	91	%	80 - 120	9811

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
7439-92-1	Chumbo (Pb)	90	%	80 - 120	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	94	%	80 - 120	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	81	%	80 - 120	9811
7440-39-3	Bário (Ba)	80	%	80 - 120	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	89	%	80 - 120	9811
7440-09-7	Potássio (K)	115	%	80 - 120	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	89	%	80 - 120	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	85	%	80 - 120	9811
7429-90-5	Alumínio (Al)	103	%	80 - 120	9811
7440-38-2	Arsênio (As)	106	%	80 - 120	9811
7440-69-9	Bismuto (Bi)	91	%	80 - 120	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	108	%	80 - 120	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	92	%	80 - 120	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	84	%	80 - 120	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	107	%	80 - 120	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	93	%	80 - 120	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	90	%	80 - 120	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	90	%	80 - 120	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	87	%	80 - 120	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	108	%	80 - 120	9811

176973/2023 - LCS - Sólidos Dissolvidos Totais e Fixos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Sólidos Totais Dissolvidos	81,3	%	80 - 120	8153
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	80,9	%	80 - 120	8153

176973/2023 - Branco - Sólidos Dissolvidos Totais, Fixos e Voláteis

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Totais Dissolvidos	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8153

819/2024 - LCS - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Cor Aparente	109	%	80 - 120	7922
---	Cor Verdadeira	109	%	80 - 120	7922

819/2024 - Branco - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Cor Aparente	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922
---	Cor Verdadeira	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922

2978/2024 - LCS - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	112	%	80 - 120	11386
---	Nitrogênio Amoniacal	112	%	80 - 120	11386
---	Amônia + Amônio	112	%	80 - 120	11386

2978/2024 - Branco - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Nitrogênio Amoniacal	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386
---	Amônia + Amônio	---	mg/L	---	---	11386
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0222

6819/2024 - LCS - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
16887-00-6	Cloreto	120	%	80 - 120	6676
14808-79-8	Sulfato	103	%	80 - 120	6676
---	Nitrato como NO3	120	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como N	116	%	80 - 120	6676
1554145-4	Bromato	100	%	80 - 120	6676
14998-27-7	Clorito	100	%	80 - 120	6676
14265-44-2	Ortofosfato	97	%	80 - 120	6676
16984-48-8	Fluoreto	115	%	80 - 120	6676
---	Sulfato como S	103	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	116	%	80 - 120	6676
7726-95-6	Brometo	116	%	80 - 120	6676
14797-55-8	Nitrato como N	120	%	80 - 120	6676
---	Ortofosfato como P	97	%	80 - 120	6676

6819/2024 - Branco - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Nitrato como NO3	< 0,50	mg/L	0,50	0,10	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
14808-79-8	Sulfato	< 0,50	mg/L	0,50	0,03	6676
1554145-4	Bromato	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
14265-44-2	Ortofosfato	< 0,10	mg/L	0,10	0,05	6676
---	Ortofosfato como P	< 0,03	mg/L	0,03	0,02	6676
16887-00-6	Cloreto	< 0,50	mg/L	0,50	0,04	6676
14797-65-0	Nitrito como N	< 0,006	mg/L	0,006	0,001	6676
14998-27-7	Clorito	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
14797-55-8	Nitrato como N	< 0,11	mg/L	0,11	0,02	6676
---	Sulfato como S	< 0,17	mg/L	0,17	0,01	6676
7726-95-6	Brometo	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
16984-48-8	Fluoreto	< 0,020	mg/L	0,020	0,004	6676

177275/2023 - Branco - Sólidos Suspensos Totais

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Suspensos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8712

476/2024 - Branco - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Turbidez	< 0,10	NTU	0,10	-	7739

476/2024 - LCS - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Turbidez	100	%	80 - 120	7739

4464/2024 - Branco - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
71-52-3	Bicarbonato	< 3,66	mg/L	3,66	0,730	8158
---	Alcalinidade Total	< 6,00	mgCaCO3/L	6,00	1,20	8158
---	Carbonato	< 3,60	mg/L	3,60	0,720	8158

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

4464/2024 - LCS - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Alcalinidade Total	106	%	75 - 125	8158
---	Carbonato	106	%	75 - 125	8158

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Legislação:

DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI

Interpretação dos Resultados:

De acordo com a DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.
O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.
Não são consideradas as incertezas de medição na declaração de conformidade, à menos que o comparativo possua instruções de sua interpretação e obrigatoriedade.
Método e procedimento de amostragem definidos e executados pelo cliente.Os resultados dos compostos 3 e 4 metilfenol são expressos pela soma dos dois isômeros, pois os mesmos não podem ser separados no método utilizado.
O resultado da soma de PCB's considera os congêneres: PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 153, PCB 138 e PCB 180.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra
L.D. - Limite de Detecção do Método
LCS - Amostra de controle do laboratório
Ref. - Referência
CAS - Chemical Abstracts Service (número com um registro único no banco de dados do CAS)
C.Q. - Controle de Qualidade

Flags:

@H - O limite foi elevado devido à interferência de matriz
@X - Resultado confirmado após redigestão e reanálise
*H - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz
*K - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição
*J - Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)
E - Valor excedeu a curva de calibração

Revisores:
Daniel Yukio Mekaro
Emily Mayumi Kazi Vieira
Fabiana Harumi Miyasaki
Gabriel Brito Silva
Igor Luiz Barbosa dos Santos
João Paulo Morais Hilário Ferreira

Foto(s) do ponto: Sem Foto

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO

Impresso em 22 de Janeiro de 2024

Fabiana Imagawa
Country Manager Environmental - Brazil
CRQ IV - 4149190
fabiana.imagawa@alsglobal.com

Wedson Barros Andrade
General Manager Environmental - LATAM
Responsável Técnico
CRQ IV - 04244385
wedson.andrade@alsglobal.com

A ALS assegura aos portadores e interessados a completa autenticidade deste Boletim Analítico N. **839792/2023-1.0**
Este Boletim somente pode ser reproduzido por completo e sem qualquer alteração. Para verificação da autenticidade do mesmo no banco de dados da ALS acesse o site https://onlinedata.alslatam.com/mylims/autentica.php e
no campo indicado insira todos os dados solicitados para o seguinte código único de autenticidade
37f88953d411e3f6478f2c71bd0b7a1f

ALS, assegurando a marca e o prestígio de sua empresa.

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

BOLETIM ANALÍTICO 839790/2023-1.0 A

Processo Comercial 14676/2023

DADOS DO SOLICITANTE

Solicitante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Solicitante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

Contratante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Contratante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

DADOS DA AMOSTRA

Projeto:
Identificação da Amostra: P68-2023-12-20
Matriz: Água Subterrânea
Número de Grupo ALS: 122131/2023
Código ALS: 11390717

Data/Hora de Coleta: 20/12/2023 10:50:00
Responsável pela coleta: Cliente
Data Entrada no Lab: 20/12/2023 14:45:00
Data da Elaboração do laudo: 22/01/2024

RESULTADOS ANALÍTICOS

MÉTODOS ACREDITADOS

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-42-8	Boro (B)	< 250	µg/L	5	250	4,0	± 26,6	2400	21/12/23	28/12/23	9811
16887-00-6	Cloreto	1,9	mg/L	1	0,50	0,04	± 0,287	---	---	20/12/23	6676
7440-50-8	Cobre (Cu)	< 2,5	µg/L	5	2,5	0,1500	± 0,067000	2000	21/12/23	28/12/23	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	0,082	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,0113	---	21/12/23	28/12/23	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	0,0105	mg/L	5	0,0050	0,0015	± 0,00065	---	21/12/23	28/12/23	9811
14797-55-8	Nitrato como N	112	µg/L	1	110	20	± 8,93	10000	---	20/12/23	6676
14797-65-0	Nitrito como N	< 0,006	mg/L	1	0,006	0,001	± 0,000	---	---	20/12/23	6676
7440-23-5	Sódio (Na)	7,5	mg/L	5	0,500	0,005	± 0,3541	---	21/12/23	28/12/23	9811
14808-79-8	Sulfato	1,5	mg/L	1	0,50	0,03	± 0,128	---	---	20/12/23	6676
---	Sólidos Totais Dissolvidos	78	mg/L	-	10	5,0	± 7,02	---	---	20/12/23	8153

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-70-2	Cálcio (Ca)	8,0	mg/L	5	0,500	0,015	± 0,3947	---	21/12/23	28/12/23	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	4,2	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,3303	---	21/12/23	28/12/23	9811
7440-09-7	Potássio (K)	2,7	mg/L	5	0,050	0,015	± 0,1079	---	21/12/23	28/12/23	9811
---	Íon Amônio (NH4)	0,04010	mg/L	1	0,00010	0,00001	± 0,0004010	---	---	20/12/23	11386
7723-14-0	Fósforo (P)	0,119	mg/L	5	0,0075	0,0015	± 0,00510	---	21/12/23	28/12/23	9811
71-52-3	Bicarbonato	29,89	mgHCO3/L	1	3,66	0,73	± 0,469	---	---	20/12/23	8158
---	Carbonato	< 3,60	mgCO3/L	1	3,60	0,72	± 0,057	---	---	20/12/23	8158
---	Cor Aparente	< 5,0	uH	1	5,0	2,5	± 0,25	---	---	20/12/23	7922
---	Turbidez	< 0,10	NTU	1	0,10	-	± 0,00003	---	---	20/12/23	7739
---	Sólidos Suspensos Totais	50	mg/L	-	10	5,0	± 3,00	---	---	20/12/23	8712

MÉTODOS ANALISADOS EM PROVEDOR EXTERNO

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
---	Coliformes Termotolerantes	< 1,80	NMP/ 100 mL	-	1,80	-	---	---	---	21/12/23	26636

REFERÊNCIAS

Ref.	Mét. Preparo	Mét. Referência	Laboratório	Acreditação
9811	Metais (Água): USEPA 3005A - Acid Digestion of Waters for Total Recoverable or Dissolved Metals for Analysis by FLAA or ICP Spectroscopy	USEPA 6020 A	ALS São Paulo	CRL 0222
6676	---	USEPA 9056 A: 2007, 300.1: 1997.	ALS São Paulo	CRL 0222
8153	---	USEPA SW846 160.1: 1971	ALS São Paulo	CRL 0222
11386	---	USEPA 350.3: 1974	ALS São Paulo	CRL 0222
8158	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2320 B / 4500 CO2 D	ALS São Paulo	CRL 0222
26636	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 9221 A, C e E	PROVEDOR EXTERNO	CRL 0353
7922	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2120 C	ALS São Paulo	CRL 0222
7739	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2130 B	ALS São Paulo	CRL 0222
8712	---	USEPA 160.2: 1971 / POP 047 Rev.05	ALS São Paulo	CRL 0222

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CONTROLES DE QUALIDADE

174229/2023 - Branco - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
7440-36-0	Antimônio (Sb)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00009	9811
7440-42-8	Boro (B)	< 0,050	mg/L	0,050	0,003	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7429-90-5	Alumínio (Al)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-39-3	Bário (Ba)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	< 0,10	mg/L	0,10	0,005	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00002	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	< 0,10	mg/L	0,10	0,001	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00003	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0002	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-61-1	Urânio (U)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	< 0,00040	mg/L	0,00040	0,00002	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00003	9811
7440-31-5	Estanho (Sn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	< 0,010	mg/L	0,010	0,009	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	< 0,0015	mg/L	0,0015	0,0003	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00002	9811
7440-38-2	Arsênio (As)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00015	9811
7439-92-1	Chumbo (Pb)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	< 0,010	mg/L	0,010	0,008	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	< 0,000010	mg/L	0,000010	0,000009	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-09-7	Potássio (K)	< 0,010	mg/L	0,010	0,001	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0002	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-69-9	Bismuto (Bi)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00005	9811
7440-02-0	Níquel (Ni)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0006	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	< 0,001	mg/L	0,001	0,001	9811

174229/2023 - LCS - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
7440-31-5	Estanho (Sn)	86	%	80 - 120	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	88	%	80 - 120	9811
7440-02-0	Níquel (Ni)	85	%	80 - 120	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	82	%	80 - 120	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	83	%	80 - 120	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	86	%	80 - 120	9811
7440-61-1	Urânio (U)	90	%	80 - 120	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	84	%	80 - 120	9811
7440-42-8	Boro (B)	92	%	80 - 120	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	82	%	80 - 120	9811
7440-36-0	Antimônio (Sb)	99	%	80 - 120	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	91	%	80 - 120	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	95	%	80 - 120	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	87	%	80 - 120	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	86	%	80 - 120	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	91	%	80 - 120	9811

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
7439-92-1	Chumbo (Pb)	90	%	80 - 120	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	94	%	80 - 120	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	81	%	80 - 120	9811
7440-39-3	Bário (Ba)	80	%	80 - 120	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	89	%	80 - 120	9811
7440-09-7	Potássio (K)	115	%	80 - 120	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	89	%	80 - 120	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	85	%	80 - 120	9811
7429-90-5	Alumínio (Al)	103	%	80 - 120	9811
7440-38-2	Arsênio (As)	106	%	80 - 120	9811
7440-69-9	Bismuto (Bi)	91	%	80 - 120	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	108	%	80 - 120	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	92	%	80 - 120	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	84	%	80 - 120	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	107	%	80 - 120	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	93	%	80 - 120	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	90	%	80 - 120	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	90	%	80 - 120	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	87	%	80 - 120	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	108	%	80 - 120	9811

177246/2023 - Branco - Sólidos Suspensos Totais

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Suspensos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8712

819/2024 - LCS - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Cor Aparente	109	%	80 - 120	7922
---	Cor Verdadeira	109	%	80 - 120	7922

819/2024 - Branco - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Cor Aparente	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922
---	Cor Verdadeira	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922

2978/2024 - LCS - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	112	%	80 - 120	11386
---	Nitrogênio Amoniacal	112	%	80 - 120	11386
---	Amônia + Amônio	112	%	80 - 120	11386

2978/2024 - Branco - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Nitrogênio Amoniacal	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386
---	Amônia + Amônio	---	mg/L	---	---	11386
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

6819/2024 - LCS - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
16887-00-6	Cloreto	120	%	80 - 120	6676
14808-79-8	Sulfato	103	%	80 - 120	6676
---	Nitrato como NO3	120	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como N	116	%	80 - 120	6676
1554145-4	Bromato	100	%	80 - 120	6676
14998-27-7	Clorito	100	%	80 - 120	6676
14265-44-2	Ortofosfato	97	%	80 - 120	6676
16984-48-8	Fluoreto	115	%	80 - 120	6676
---	Sulfato como S	103	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	116	%	80 - 120	6676
7726-95-6	Brometo	116	%	80 - 120	6676
14797-55-8	Nitrato como N	120	%	80 - 120	6676
---	Ortofosfato como P	97	%	80 - 120	6676

6819/2024 - Branco - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Nitrato como NO3	< 0,50	mg/L	0,50	0,10	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
14808-79-8	Sulfato	< 0,50	mg/L	0,50	0,03	6676
1554145-4	Bromato	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
14265-44-2	Ortofosfato	< 0,10	mg/L	0,10	0,05	6676
---	Ortofosfato como P	< 0,03	mg/L	0,03	0,02	6676
16887-00-6	Cloreto	< 0,50	mg/L	0,50	0,04	6676
14797-65-0	Nitrito como N	< 0,006	mg/L	0,006	0,001	6676
14998-27-7	Clorito	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
14797-55-8	Nitrato como N	< 0,11	mg/L	0,11	0,02	6676
---	Sulfato como S	< 0,17	mg/L	0,17	0,01	6676
7726-95-6	Brometo	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
16984-48-8	Fluoreto	< 0,020	mg/L	0,020	0,004	6676

177296/2023 - Branco - Sólidos Dissolvidos Totais, Fixos e Voláteis

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Totais Dissolvidos	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8153

177296/2023 - LCS - Sólidos Dissolvidos Totais e Fixos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Sólidos Totais Dissolvidos	81,3	%	80 - 120	8153
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	80,9	%	80 - 120	8153

4464/2024 - Branco - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
71-52-3	Bicarbonato	< 3,66	mg/L	3,66	0,730	8158
---	Alcalinidade Total	< 6,00	mgCaCO3/L	6,00	1,20	8158
---	Carbonato	< 3,60	mg/L	3,60	0,720	8158

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

4464/2024 - LCS - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Alcalinidade Total	106	%	75 - 125	8158
---	Carbonato	106	%	75 - 125	8158

536/2024 - Branco - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Turbidez	< 0,10	NTU	0,10	-	7739

536/2024 - LCS - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Turbidez	110	%	80 - 120	7739

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Legislação:

DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI

Interpretação dos Resultados:

De acordo com a DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.
O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.
Não são consideradas as incertezas de medição na declaração de conformidade, à menos que o comparativo possua instruções de sua interpretação e obrigatoriedade.
Método e procedimento de amostragem definidos e executados pelo cliente.Os resultados dos compostos 3 e 4 metilfenol são expressos pela soma dos dois isômeros, pois os mesmos não podem ser separados no método utilizado.
O resultado da soma de PCB's considera os congêneres: PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 153, PCB 138 e PCB 180.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra
L.D. - Limite de Detecção do Método
LCS - Amostra de controle do laboratório
Ref. - Referência
CAS - Chemical Abstracts Service (número com um registro único no banco de dados do CAS)
C.Q. - Controle de Qualidade

Flags:

@H - O limite foi elevado devido à interferência de matriz
@X - Resultado confirmado após redigestão e reanálise
*H - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz
*K - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição
*J - Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)
E - Valor excedeu a curva de calibração

Revisores:
Daniel Yukio Mekaro
Fabiana Harumi Miyasaki
Gabriel Brito Silva
Igor Luiz Barbosa dos Santos
João Paulo Morais Hilário Ferreira

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Foto(s) do ponto: Sem Foto

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO

Impresso em 22 de Janeiro de 2024

Fabiana Imagawa
Country Manager Environmental - Brazil
CRQ IV - 4149190
fabiana.imagawa@alsglobal.com

Wedson Barros Andrade
General Manager Environmental - LATAM
Responsável Técnico
CRQ IV - 04244385
wedson.andrade@alsglobal.com

A ALS assegura aos portadores e interessados a completa autenticidade deste Boletim Analítico N. **839790/2023-1.0**
Este Boletim somente pode ser reproduzido por completo e sem qualquer alteração. Para verificação da autenticidade do mesmo no banco de dados da ALS acesse o site https://onlinedata.alslatam.com/mylims/autentica.php e
no campo indicado insira todos os dados solicitados para o seguinte código único de autenticidade
749d672a59e4d52e26b6f2279e2a092a

ALS, assegurando a marca e o prestígio de sua empresa.

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

BOLETIM ANALÍTICO 839793/2023-1.0 A

Processo Comercial 14676/2023

DADOS DO SOLICITANTE

Solicitante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Solicitante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

Contratante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - FIPT
Endereço: Avenida Professor Almeida Prado, 532-Butantã-São Paulo SP - 05508901
Nome do Contratante: Thaiz Lima
Contato: - thaizlima@ipt.br

DADOS DA AMOSTRA

Projeto:
Identificação da Amostra: P88-2023-12-20
Matriz: Água Subterrânea
Número de Grupo ALS: 122131/2023
Código ALS: 11390719

Data/Hora de Coleta: 20/12/2023 12:40:00
Responsável pela coleta: Cliente
Data Entrada no Lab: 20/12/2023 14:45:00
Data da Elaboração do laudo: 19/01/2024

RESULTADOS ANALÍTICOS

MÉTODOS ACREDITADOS

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-42-8	Boro (B)	< 250	µg/L	5	250	4,0	± 26,6	2400	21/12/23	28/12/23	9811
16887-00-6	Cloreto	6,4	mg/L	1	0,50	0,04	± 0,970	---	---	20/12/23	6676
7440-50-8	Cobre (Cu)	< 2,5	µg/L	5	2,5	0,1500	± 0,067000	2000	21/12/23	28/12/23	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	< 0,050	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,0069	---	21/12/23	28/12/23	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	< 0,0050	mg/L	5	0,0050	0,0015	± 0,00031	---	21/12/23	28/12/23	9811
14797-55-8	Nitrato como N	831	µg/L	1	110	20	± 66,44	10000	---	20/12/23	6676
14797-65-0	Nitrito como N	0,007	mg/L	1	0,006	0,001	± 0,001	---	---	20/12/23	6676
7440-23-5	Sódio (Na)	7,4	mg/L	5	0,500	0,005	± 0,3463	---	21/12/23	28/12/23	9811
14808-79-8	Sulfato	< 0,50	mg/L	1	0,50	0,03	± 0,016	---	---	20/12/23	6676
---	Sólidos Totais Dissolvidos	69	mg/L	-	10	5,0	± 6,21	---	---	20/12/23	8153

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

Ensaios NBR ISO/IEC 17025

CRL 0222

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
7440-70-2	Cálcio (Ca)	4,6	mg/L	5	0,500	0,015	± 0,2291	---	21/12/23	28/12/23	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	0,796	mg/L	5	0,050	0,010	± 0,0630	---	21/12/23	28/12/23	9811
7440-09-7	Potássio (K)	7,7	mg/L	5	0,050	0,015	± 0,3029	---	21/12/23	28/12/23	9811
---	Íon Amônio (NH4)	0,03091	mg/L	1	0,00010	0,00001	± 0,0003091	---	---	20/12/23	11386
7723-14-0	Fósforo (P)	< 0,0075	mg/L	5	0,0075	0,0015	± 0,00032	---	21/12/23	28/12/23	9811
71-52-3	Bicarbonato	9,35	mgHCO3/L	1	3,66	0,73	± 0,147	---	---	20/12/23	8158
---	Carbonato	< 3,60	mgCO3/L	1	3,60	0,72	± 0,057	---	---	20/12/23	8158
---	Cor Aparente	< 5,0	uH	1	5,0	2,5	± 0,25	---	---	20/12/23	7922
---	Turbidez	10,00	NTU	1	0,10	-	± 0,00300	---	---	20/12/23	7739
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10	mg/L	-	10	5,0	± 0,600	---	---	20/12/23	8712

MÉTODOS ANALISADOS EM PROVEDOR EXTERNO

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI	Data preparo	Data análise	Ref.
---	Coliformes Termotolerantes	< 1,80	NMP/ 100 mL	-	1,80	-	---	---	---	21/12/23	26636

REFERÊNCIAS

Ref.	Mét. Preparo	Mét. Referência	Laboratório	Acreditação
9811	Metais (Água): USEPA 3005A - Acid Digestion of Waters for Total Recoverable or Dissolved Metals for Analysis by FLAA or ICP Spectroscopy	USEPA 6020 A	ALS São Paulo	CRL 0222
6676	---	USEPA 9056 A: 2007, 300.1: 1997.	ALS São Paulo	CRL 0222
8153	---	USEPA SW846 160.1: 1971	ALS São Paulo	CRL 0222
11386	---	USEPA 350.3: 1974	ALS São Paulo	CRL 0222
8158	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2320 B / 4500 CO2 D	ALS São Paulo	CRL 0222
26636	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 9221 A, C e E	PROVEDOR EXTERNO	CRL 0353
7922	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2120 C	ALS São Paulo	CRL 0222
7739	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2130 B	ALS São Paulo	CRL 0222
8712	---	USEPA 160.2: 1971 / POP 047 Rev.05	ALS São Paulo	CRL 0222

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CONTROLES DE QUALIDADE

174229/2023 - Branco - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
7440-36-0	Antimônio (Sb)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00009	9811
7440-42-8	Boro (B)	< 0,050	mg/L	0,050	0,003	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7429-90-5	Alumínio (Al)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-39-3	Bário (Ba)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	< 0,10	mg/L	0,10	0,005	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00002	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	< 0,10	mg/L	0,10	0,001	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	< 0,00050	mg/L	0,00050	0,00003	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0002	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-61-1	Urânio (U)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	< 0,00040	mg/L	0,00040	0,00002	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00003	9811
7440-31-5	Estanho (Sn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	< 0,010	mg/L	0,010	0,009	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	< 0,0015	mg/L	0,0015	0,0003	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00002	9811
7440-38-2	Arsênio (As)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00015	9811
7439-92-1	Chumbo (Pb)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0001	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	< 0,010	mg/L	0,010	0,008	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	< 0,000010	mg/L	0,000010	0,000009	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-09-7	Potássio (K)	< 0,010	mg/L	0,010	0,001	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0007	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0002	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0003	9811
7440-69-9	Bismuto (Bi)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0005	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	< 0,00010	mg/L	0,00010	0,00005	9811
7440-02-0	Níquel (Ni)	< 0,0010	mg/L	0,0010	0,0006	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	< 0,0050	mg/L	0,0050	0,0003	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	< 0,001	mg/L	0,001	0,001	9811

174229/2023 - LCS - Metais por ICP MS

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
7440-31-5	Estanho (Sn)	86	%	80 - 120	9811
7440-24-6	Estrôncio (Sr)	88	%	80 - 120	9811
7440-02-0	Níquel (Ni)	85	%	80 - 120	9811
7440-43-9	Cádmio (Cd)	82	%	80 - 120	9811
7440-50-8	Cobre (Cu)	83	%	80 - 120	9811
7439-89-6	Ferro (Fe)	86	%	80 - 120	9811
7440-61-1	Urânio (U)	90	%	80 - 120	9811
7440-41-7	Berílio (Be)	84	%	80 - 120	9811
7440-42-8	Boro (B)	92	%	80 - 120	9811
7439-93-2	Lítio (Li)	82	%	80 - 120	9811
7440-36-0	Antimônio (Sb)	99	%	80 - 120	9811
7440-03-5	Paládio (Pd)	91	%	80 - 120	9811
7440-22-4	Prata (Ag)	95	%	80 - 120	9811
7440-16-6	Ródio (Rh)	87	%	80 - 120	9811
7440-32-6	Titânio (Ti)	86	%	80 - 120	9811
7440-62-2	Vanádio (V)	91	%	80 - 120	9811

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
7439-92-1	Chumbo (Pb)	90	%	80 - 120	9811
7723-14-0	Fósforo (P)	94	%	80 - 120	9811
7440-04-6	Platina (Pt)	81	%	80 - 120	9811
7440-39-3	Bário (Ba)	80	%	80 - 120	9811
7440-48-4	Cobalto (Co)	89	%	80 - 120	9811
7440-09-7	Potássio (K)	115	%	80 - 120	9811
137322-20-4	Telúrio (Te)	89	%	80 - 120	9811
7440-66-6	Zinco (Zn)	85	%	80 - 120	9811
7429-90-5	Alumínio (Al)	103	%	80 - 120	9811
7440-38-2	Arsênio (As)	106	%	80 - 120	9811
7440-69-9	Bismuto (Bi)	91	%	80 - 120	9811
7439-95-4	Magnésio (Mg)	108	%	80 - 120	9811
7439-96-5	Manganês (Mn)	92	%	80 - 120	9811
7439-98-7	Molibdênio (Mo)	84	%	80 - 120	9811
7782-49-2	Selênio (Se)	107	%	80 - 120	9811
7440-28-0	Tálio (Tl)	93	%	80 - 120	9811
7440-70-2	Cálcio (Ca)	90	%	80 - 120	9811
7440-47-3	Cromo (Cr)	90	%	80 - 120	9811
7439-97-6	Mercúrio (Hg)	87	%	80 - 120	9811
7440-23-5	Sódio (Na)	108	%	80 - 120	9811

176973/2023 - LCS - Sólidos Dissolvidos Totais e Fixos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Sólidos Totais Dissolvidos	81,3	%	80 - 120	8153
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	80,9	%	80 - 120	8153

176973/2023 - Branco - Sólidos Dissolvidos Totais, Fixos e Voláteis

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Totais Dissolvidos	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8153
---	Sólidos Dissolvidos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8153

177223/2023 - Branco - Sólidos Suspensos Totais

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Voláteis	< 10	mg/L	10	5,0	8712
---	Sólidos Suspensos Fixos	< 10	mg/L	10	5,0	8712

820/2024 - Branco - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Cor Aparente	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922
---	Cor Verdadeira	< 5,0	CU	5,0	2,5	7922

820/2024 - LCS - Cor

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Cor Verdadeira	109	%	80 - 120	7922
---	Cor Aparente	109	%	80 - 120	7922

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

6819/2024 - LCS - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
16887-00-6	Cloreto	120	%	80 - 120	6676
14808-79-8	Sulfato	103	%	80 - 120	6676
---	Nitrato como NO3	120	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como N	116	%	80 - 120	6676
1554145-4	Bromato	100	%	80 - 120	6676
14998-27-7	Clorito	100	%	80 - 120	6676
14265-44-2	Ortofosfato	97	%	80 - 120	6676
16984-48-8	Fluoreto	115	%	80 - 120	6676
---	Sulfato como S	103	%	80 - 120	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	116	%	80 - 120	6676
7726-95-6	Brometo	116	%	80 - 120	6676
14797-55-8	Nitrato como N	120	%	80 - 120	6676
---	Ortofosfato como P	97	%	80 - 120	6676

6819/2024 - Branco - Varredura de Ânions

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Nitrato como NO3	< 0,50	mg/L	0,50	0,10	6676
14797-65-0	Nitrito como NO2	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
14808-79-8	Sulfato	< 0,50	mg/L	0,50	0,03	6676
1554145-4	Bromato	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
14265-44-2	Ortofosfato	< 0,10	mg/L	0,10	0,05	6676
---	Ortofosfato como P	< 0,03	mg/L	0,03	0,02	6676
16887-00-6	Cloreto	< 0,50	mg/L	0,50	0,04	6676
14797-65-0	Nitrito como N	< 0,006	mg/L	0,006	0,001	6676
14998-27-7	Clorito	< 0,010	mg/L	0,010	0,002	6676
14797-55-8	Nitrato como N	< 0,11	mg/L	0,11	0,02	6676
---	Sulfato como S	< 0,17	mg/L	0,17	0,01	6676
7726-95-6	Brometo	< 0,020	mg/L	0,020	0,002	6676
16984-48-8	Fluoreto	< 0,020	mg/L	0,020	0,004	6676

476/2024 - Branco - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Turbidez	< 0,10	NTU	0,10	-	7739

476/2024 - LCS - Turbidez Espectrofotométrica

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Turbidez	100	%	80 - 120	7739

3017/2024 - Branco - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386
---	Nitrogênio Amoniacal	< 0,2	mg/L	0,2	0,01	11386
---	Amônia + Amônio	---	mg/L	---	---	11386

3017/2024 - LCS - Amônia e Derivados por Eletrodo de Íon Seletivo

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Amônia + Amônio	112	%	80 - 120	11386
---	Amônia Total (Amônia + Amônio)	112	%	80 - 120	11386
---	Nitrogênio Amoniacal	112	%	80 - 120	11386

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

4464/2024 - Branco - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
71-52-3	Bicarbonato	< 3,66	mg/L	3,66	0,730	8158
---	Alcalinidade Total	< 6,00	mgCaCO3/L	6,00	1,20	8158
---	Carbonato	< 3,60	mg/L	3,60	0,720	8158

4464/2024 - LCS - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Alcalinidade Total	106	%	75 - 125	8158
---	Carbonato	106	%	75 - 125	8158

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Legislação:

DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI

Interpretação dos Resultados:

De acordo com a DD125-2021_VOR CETESB (09-12-2021) - Água Subterrânea - VI: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.
O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.
Não são consideradas as incertezas de medição na declaração de conformidade, à menos que o comparativo possua instruções de sua interpretação e obrigatoriedade.
Método e procedimento de amostragem definidos e executados pelo cliente.Os resultados dos compostos 3 e 4 metilfenol são expressos pela soma dos dois isômeros, pois os mesmos não podem ser separados no método utilizado.
O resultado da soma de PCB's considera os congêneres: PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 153, PCB 138 e PCB 180.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra
L.D. - Limite de Detecção do Método
LCS - Amostra de controle do laboratório
Ref. - Referência
CAS - Chemical Abstracts Service (número com um registro único no banco de dados do CAS)
C.Q. - Controle de Qualidade

Flags:

@H - O limite foi elevado devido à interferência de matriz
@X - Resultado confirmado após redigestão e reanálise
*H - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz
*K - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição
*J - Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)
E - Valor excedeu a curva de calibração

Revisores:
Daniel Yukio Mekaro
Emily Mayumi Kazi Vieira
Gabriel Brito Silva
Igor Luiz Barbosa dos Santos
João Paulo Morais Hilário Ferreira
Lucia Antunes Nascimento

Foto(s) do ponto: Sem Foto

Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO

Impresso em 22 de Janeiro de 2024

Fabiana Imagawa
Country Manager Environmental - Brazil
CRQ IV - 4149190
fabiana.imagawa@alsglobal.com

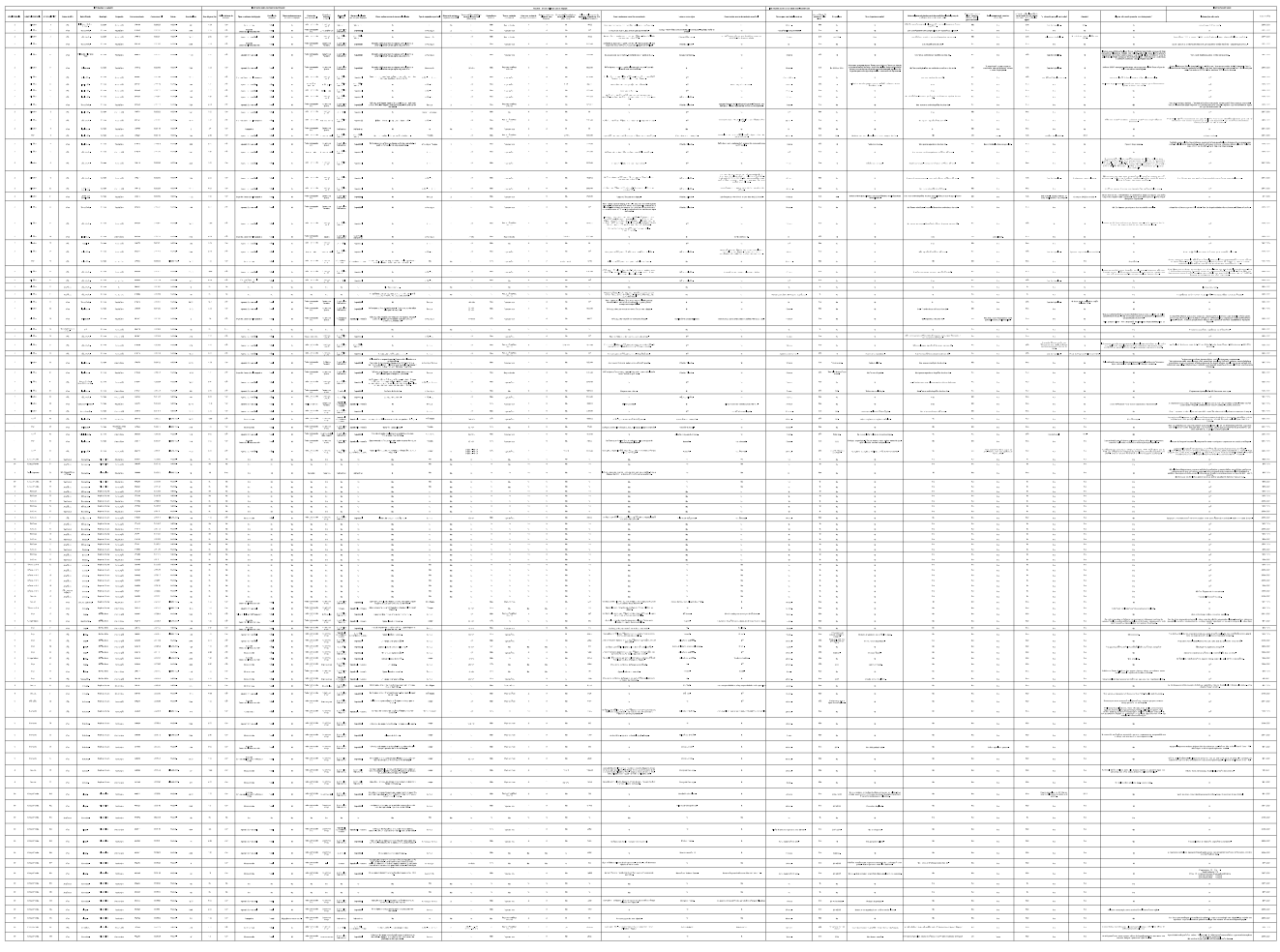
Wedson Barros Andrade
General Manager Environmental - LATAM
Responsável Técnico
CRQ IV - 04244385
wedson.andrade@alsglobal.com

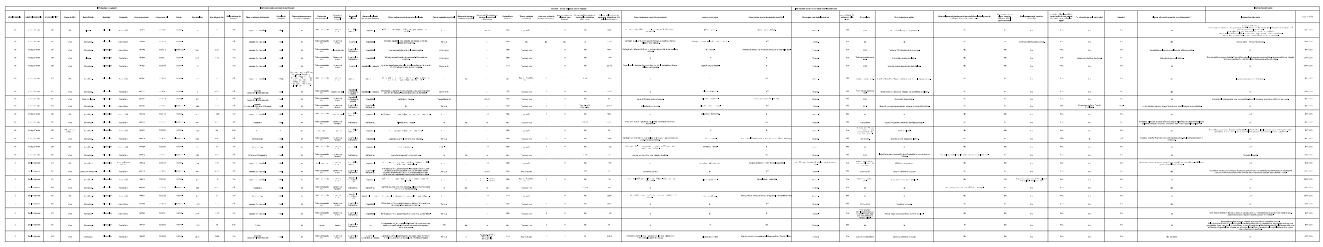
A ALS assegura aos portadores e interessados a completa autenticidade deste Boletim Analítico N. **839793/2023-1.0**
Este Boletim somente pode ser reproduzido por completo e sem qualquer alteração. Para verificação da autenticidade do mesmo no banco de dados da ALS acesse o site https://onlinedata.alslatam.com/mylims/autentica.php e
no campo indicado insira todos os dados solicitados para o seguinte código único de autenticidade
ab4a4d304ef005c5947f7e8519445c8b

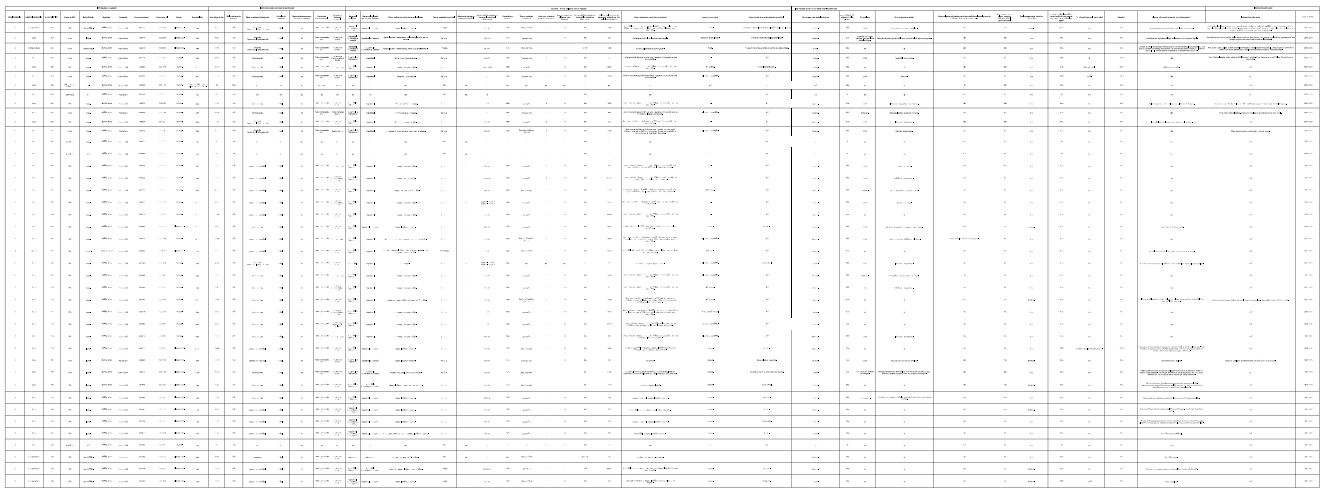
ALS, assegurando a marca e o prestígio de sua empresa.

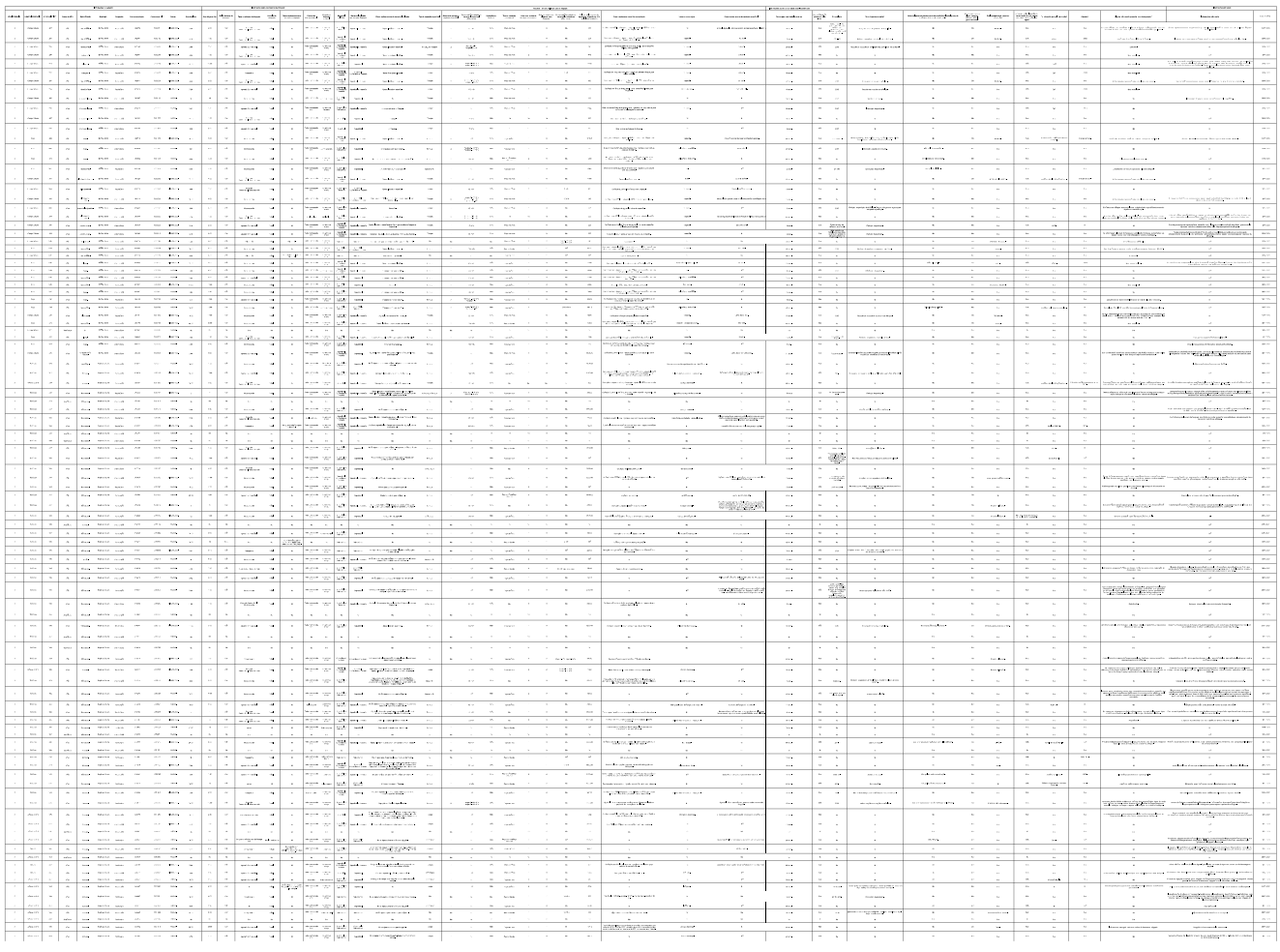
Fabiana Imagawa
Country Manager
ALS Environmental
CPF: 253.134.118-88

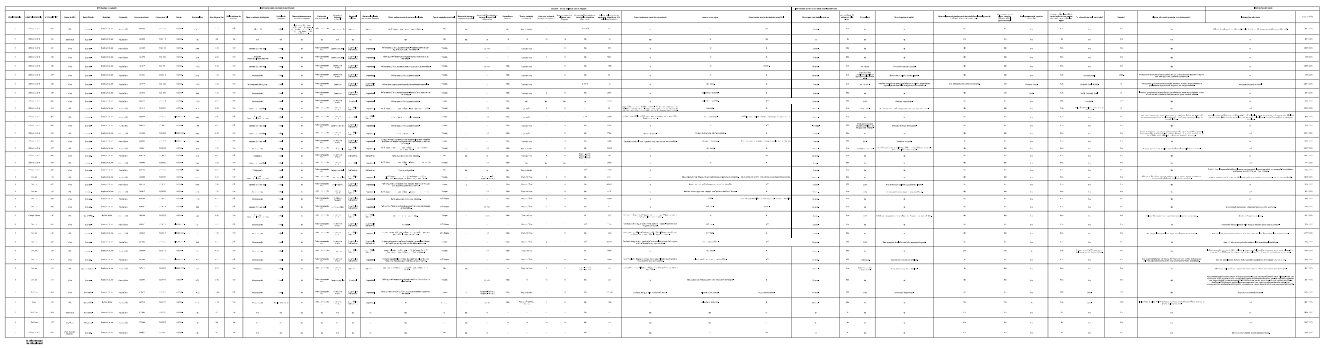
ANEXO E - Apresentação da Tabela com os dados de cadastramento das Unidades de Produção Agropecuárias (UPAs)



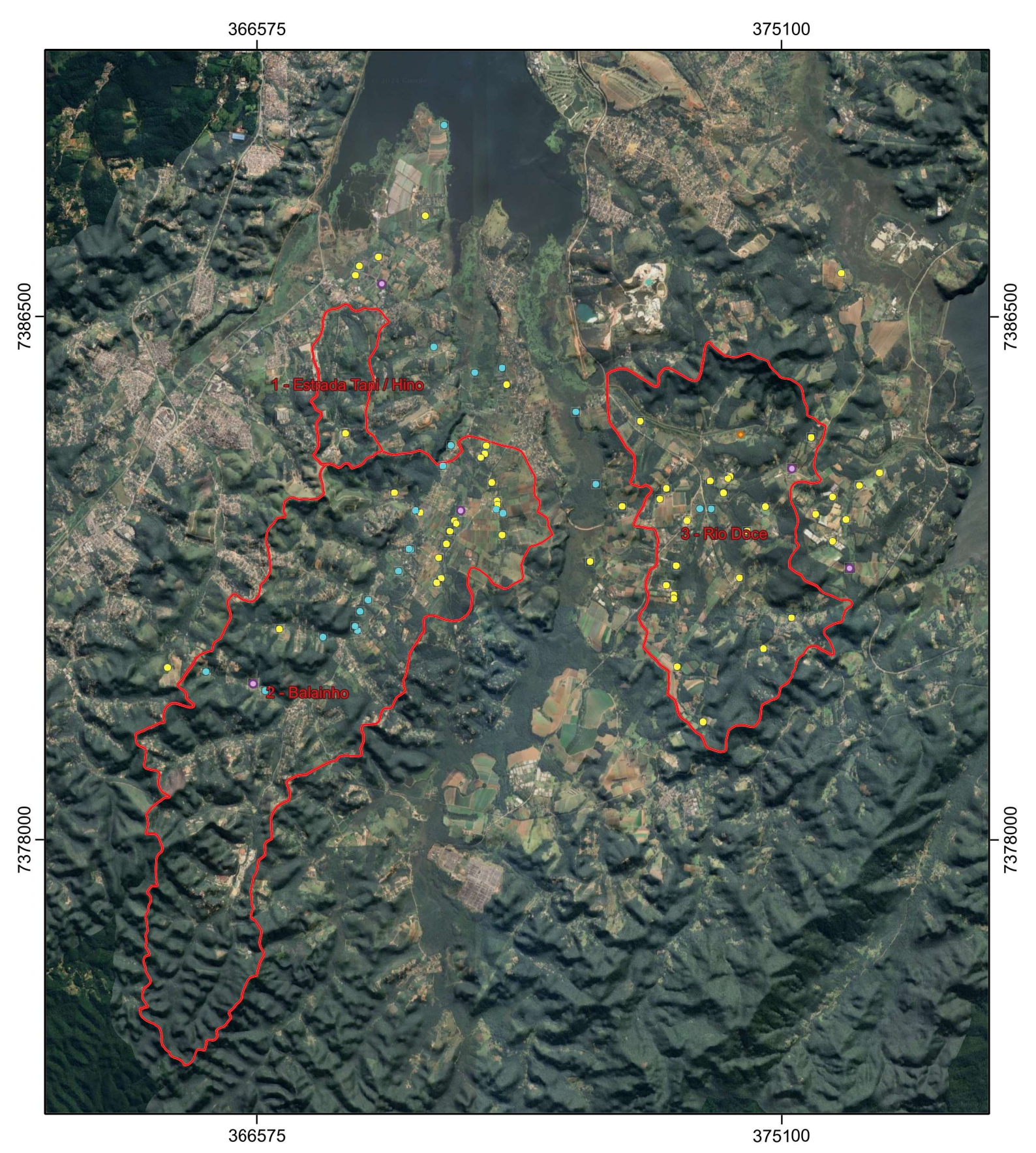








ANEXO F - Mapa de localização das captações em mananciais superficiais das Unidades de Produção Agropecuárias (UPAs)



Barramento

Fio d'água

Tanque

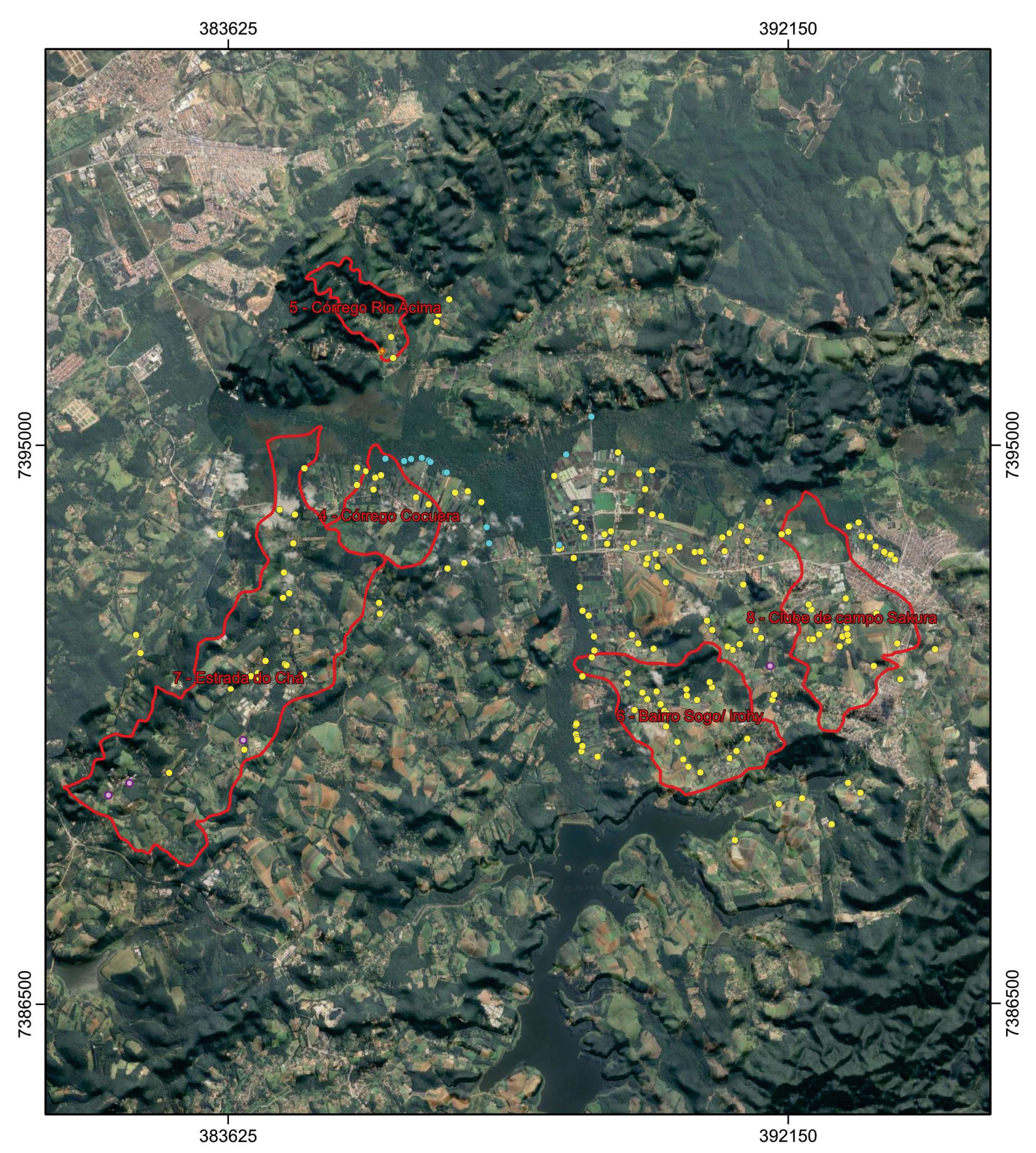
Nascente

Delimitação das microbacias

0 1 2 km

N

Sistema de Coordenadas: SIRGAS 2000
Datum: SIRGAS 2000 Zona 23S
Projeção: UTM (Universal Transverse Mercator)

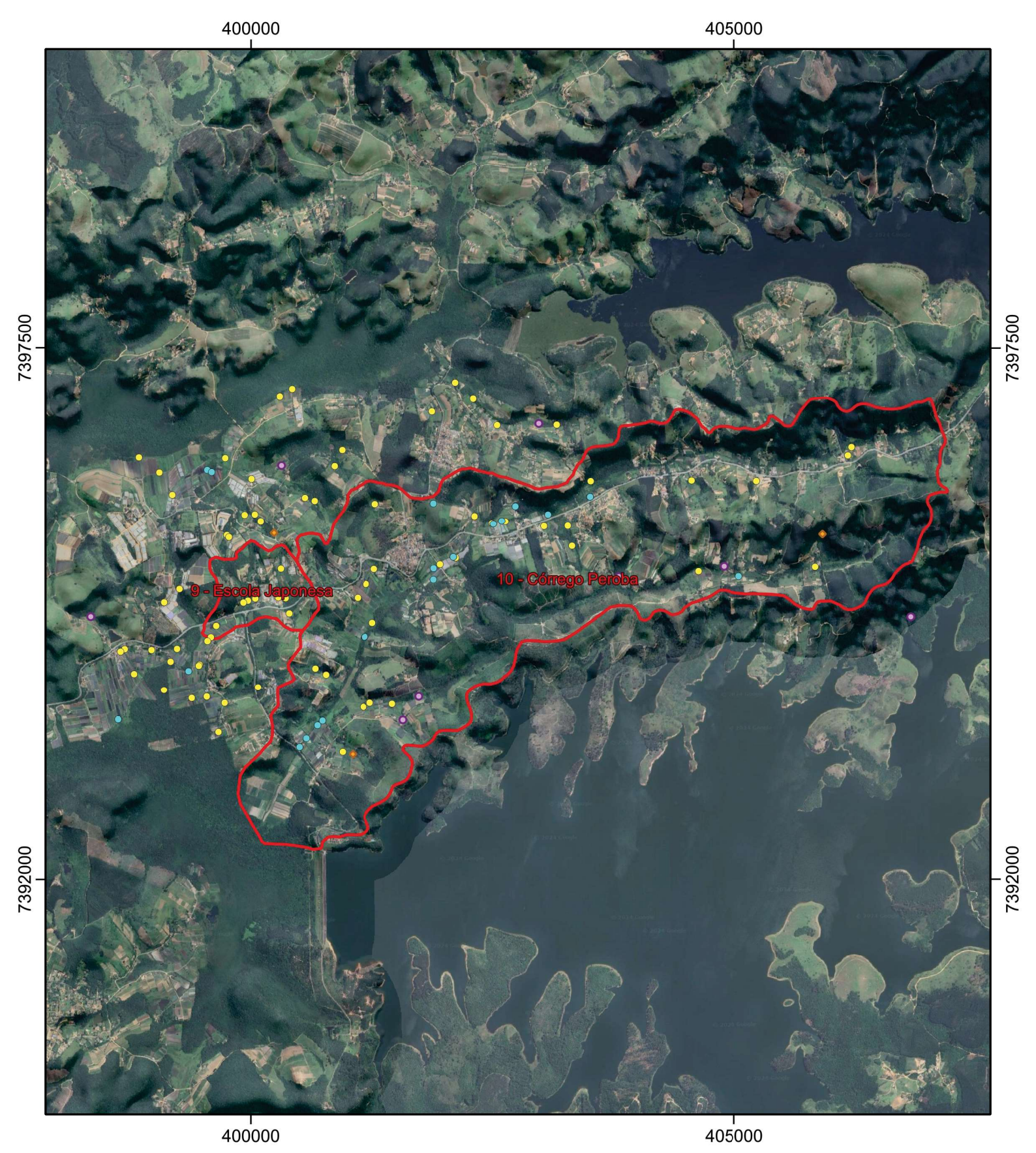


- Barramento
- Fio d'água
- Tanque
- Nascente
- Delimitação das microbacias

0 1 2 km

N

Sistema de Coordenadas: SIRGAS 2000
Datum: SIRGAS 2000 Zona 23S
Projeção: UTM (Universal Transverse Mercator)



Barramento

Fio d'água

Tanque

Nascente

Delimitação das microbacias

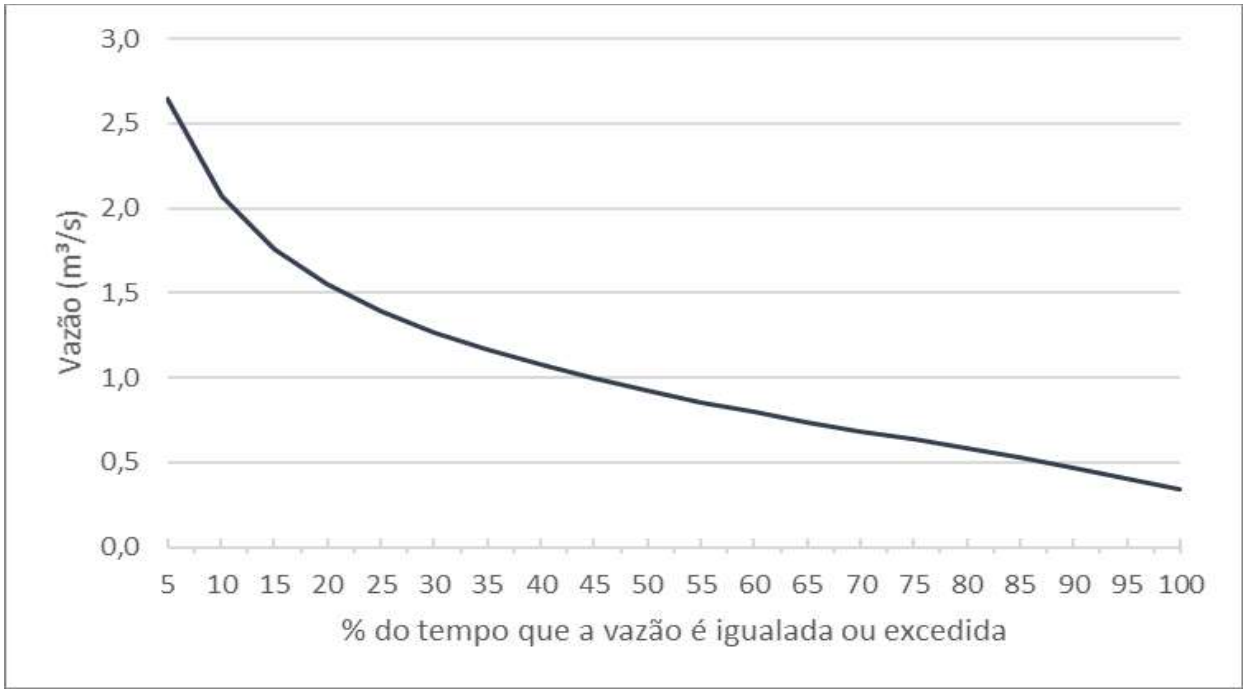
0 1 2 km

N

Sistema de Coordenadas: SIRGAS 2000
Datum: SIRGAS 2000 Zona 23S
Projeção: UTM (Universal Transverse Mercator)

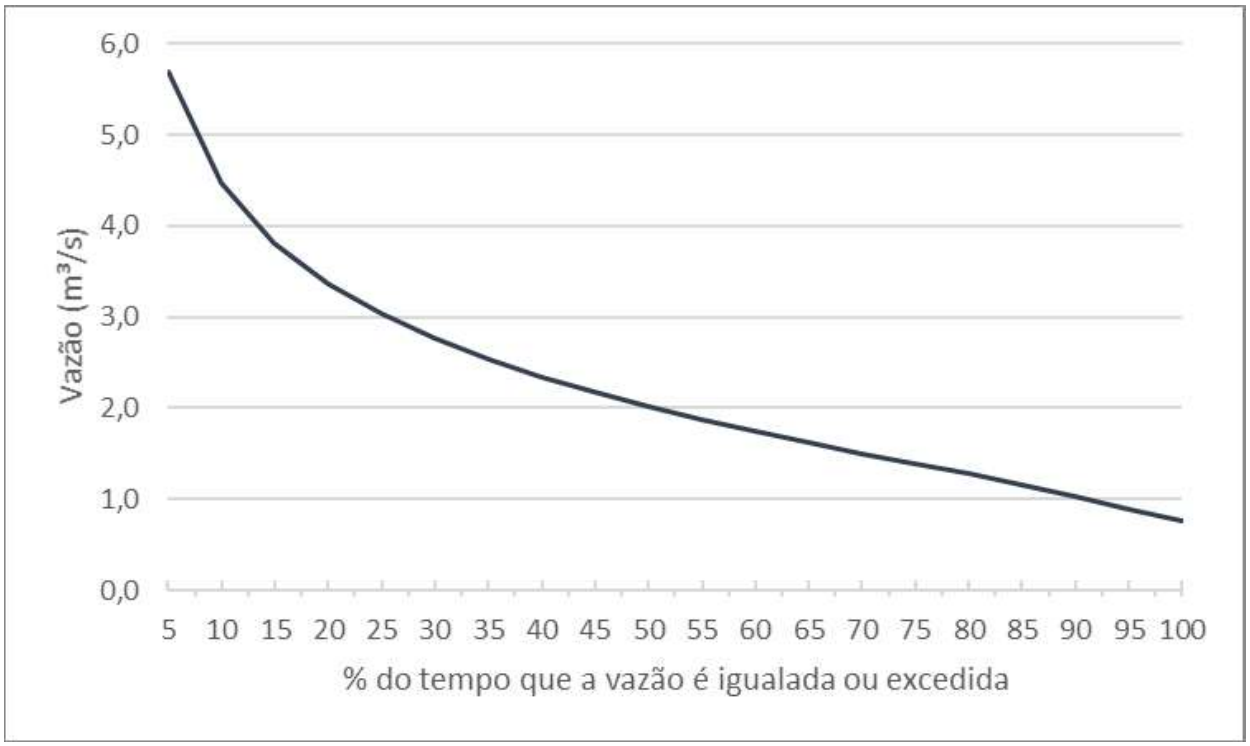
ANEXO G - Curvas de permanência da análise de Regionalização Hidrológica para as Sub-bacias

Figura G1 – Curva de Permanência da Sub-bacia 1.



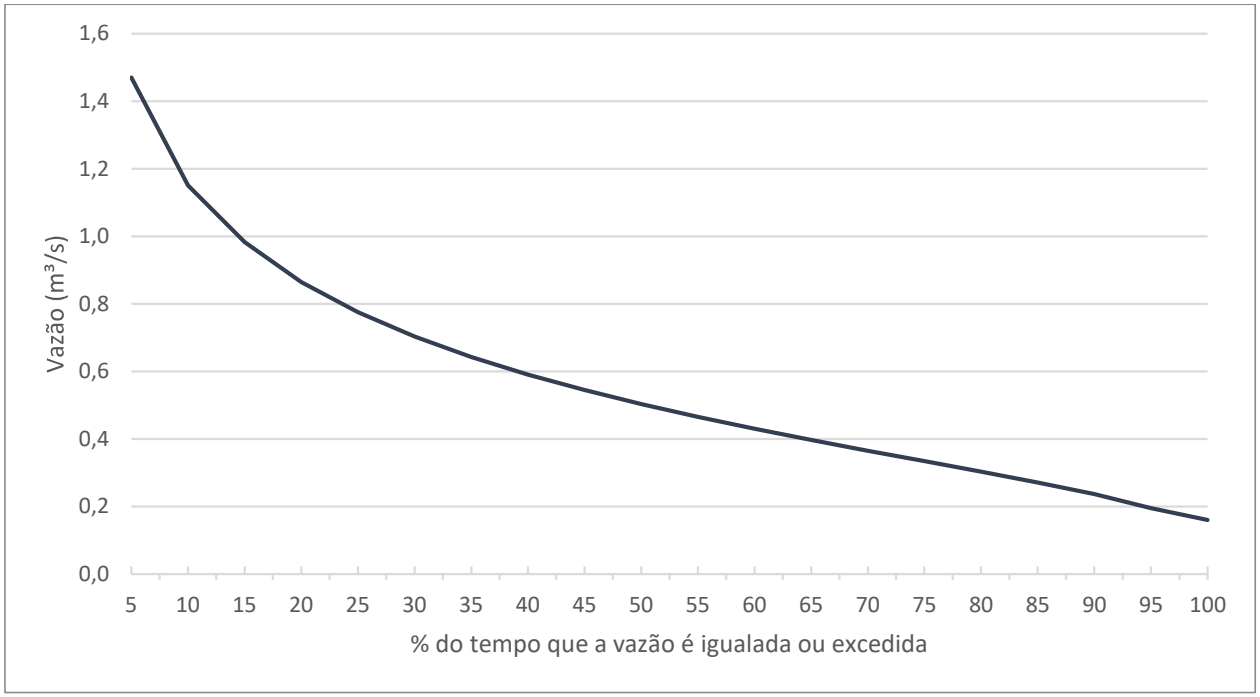
Fonte: Elaborado neste projeto a partir de Wolff (2013).

Figura G2 – Curva de Permanência da Sub-bacia 2.



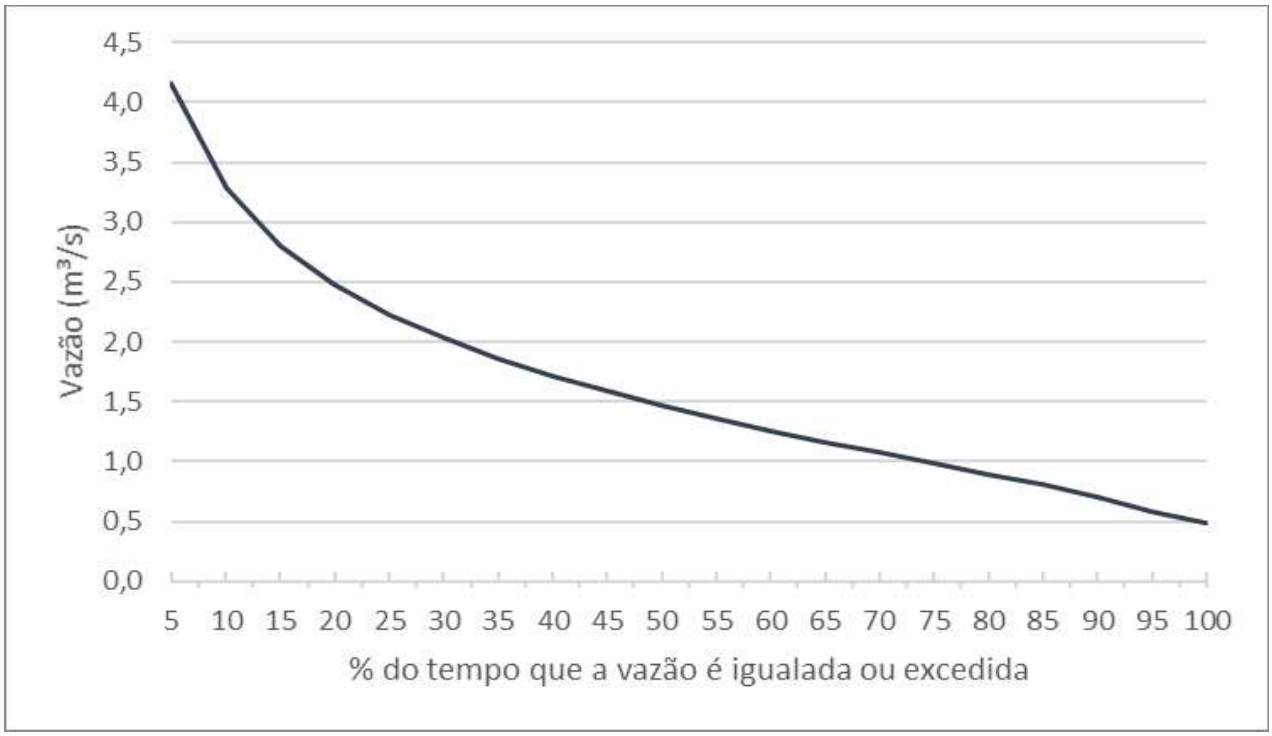
Fonte: Elaborado neste projeto a partir de Wolff (2013).

Figura G3 – Curva de Permanência da Sub-bacia 3.



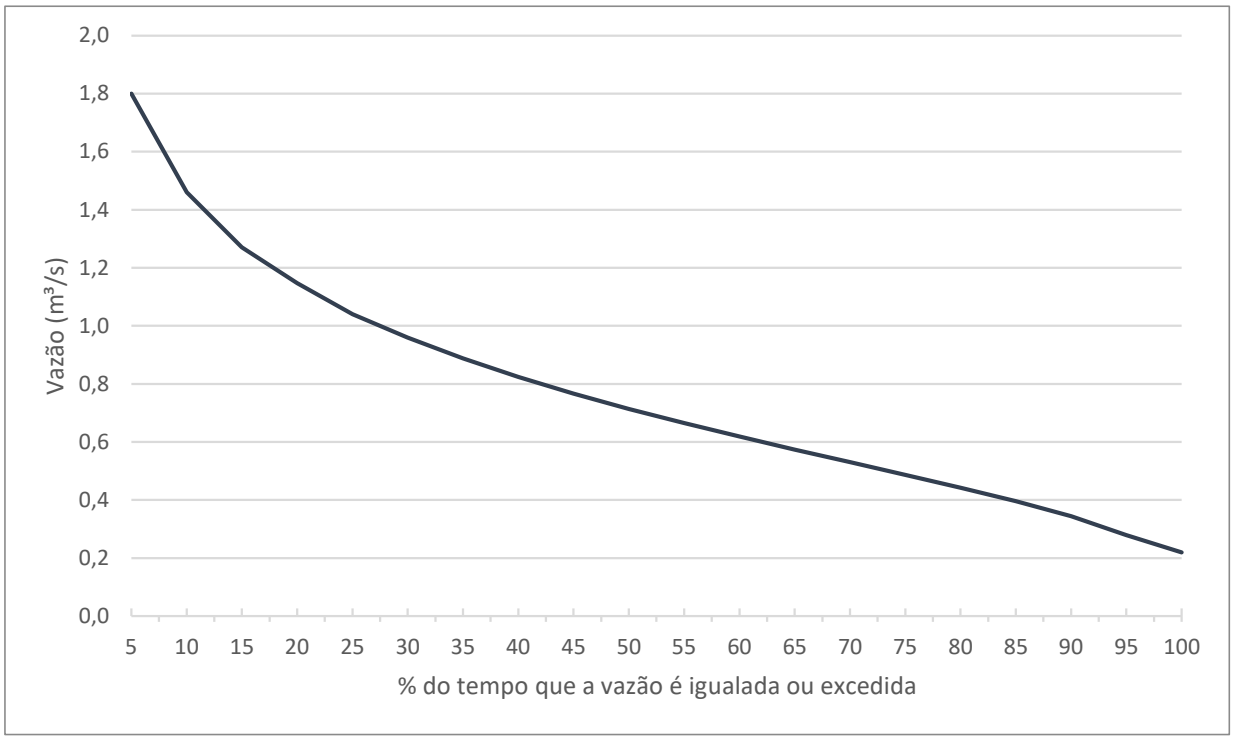
Fonte: Elaborado neste projeto a partir de Wolff (2013).

Figura G4 – Curva de Permanência da Sub-bacia 4.



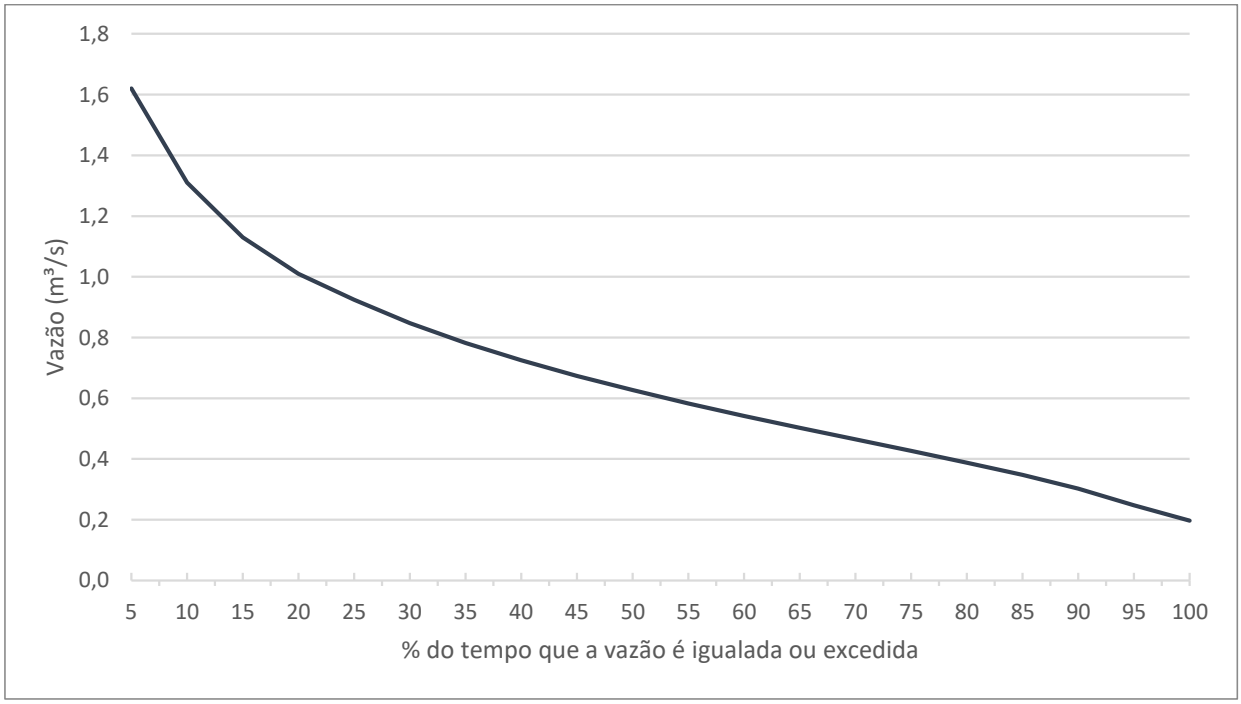
Fonte: Elaborado neste projeto a partir de Wolff (2013).

Figura G5 – Curva de Permanência da Sub-bacia 5.



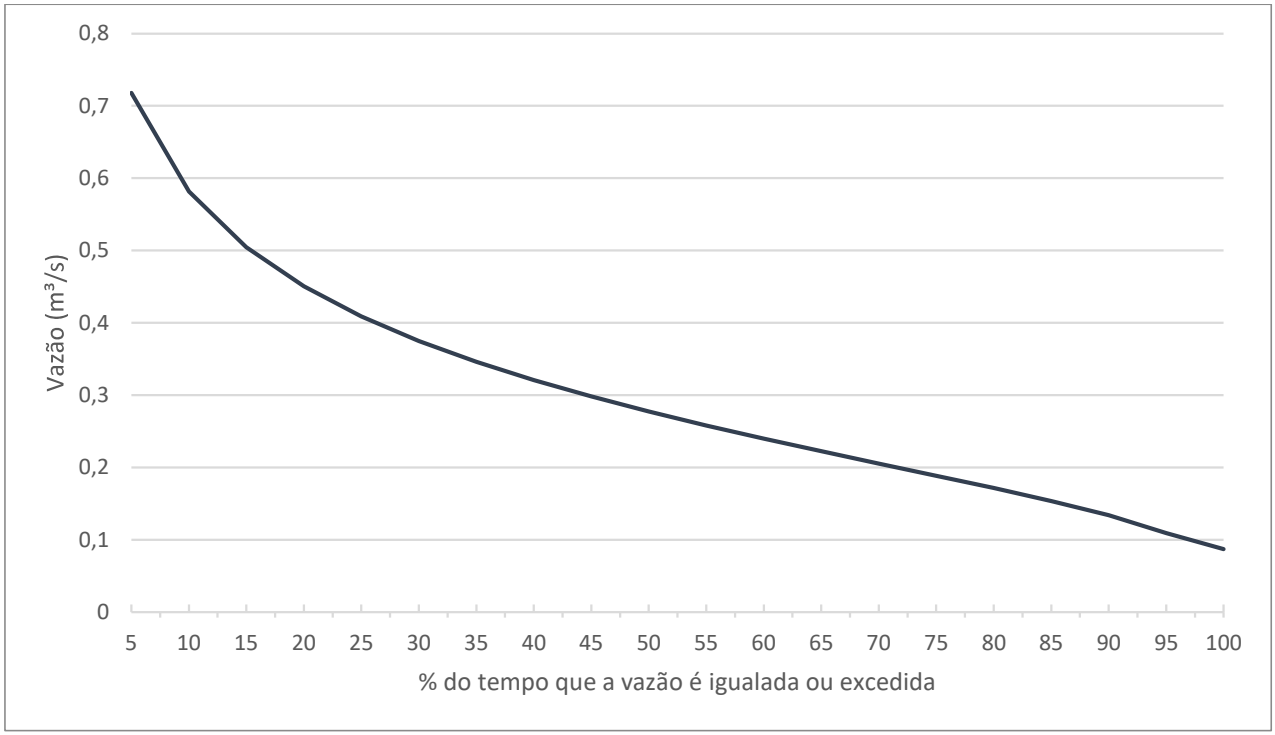
Fonte: Elaborado neste projeto a partir de Wolff (2013).

Figura G6 – Curva de Permanência da Sub-bacia 6.



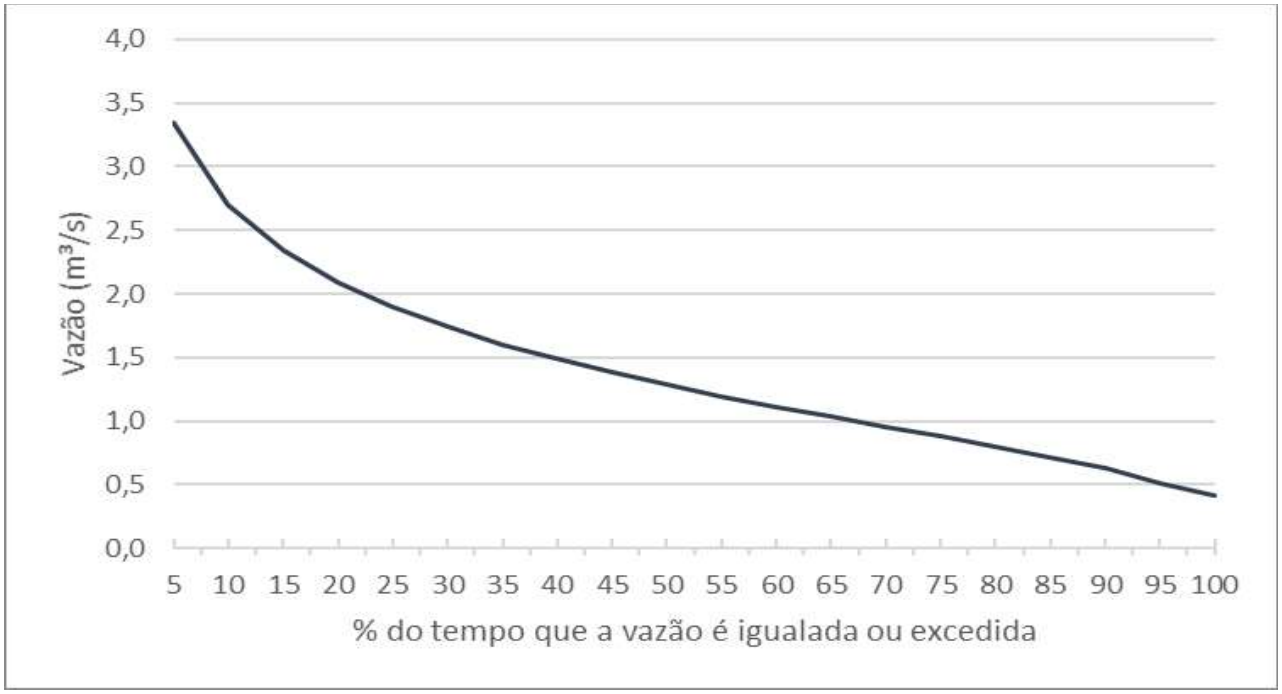
Fonte: Elaborado neste projeto a partir de Wolff (2013).

Figura G7 – Curva de Permanência da Sub-bacia 7.



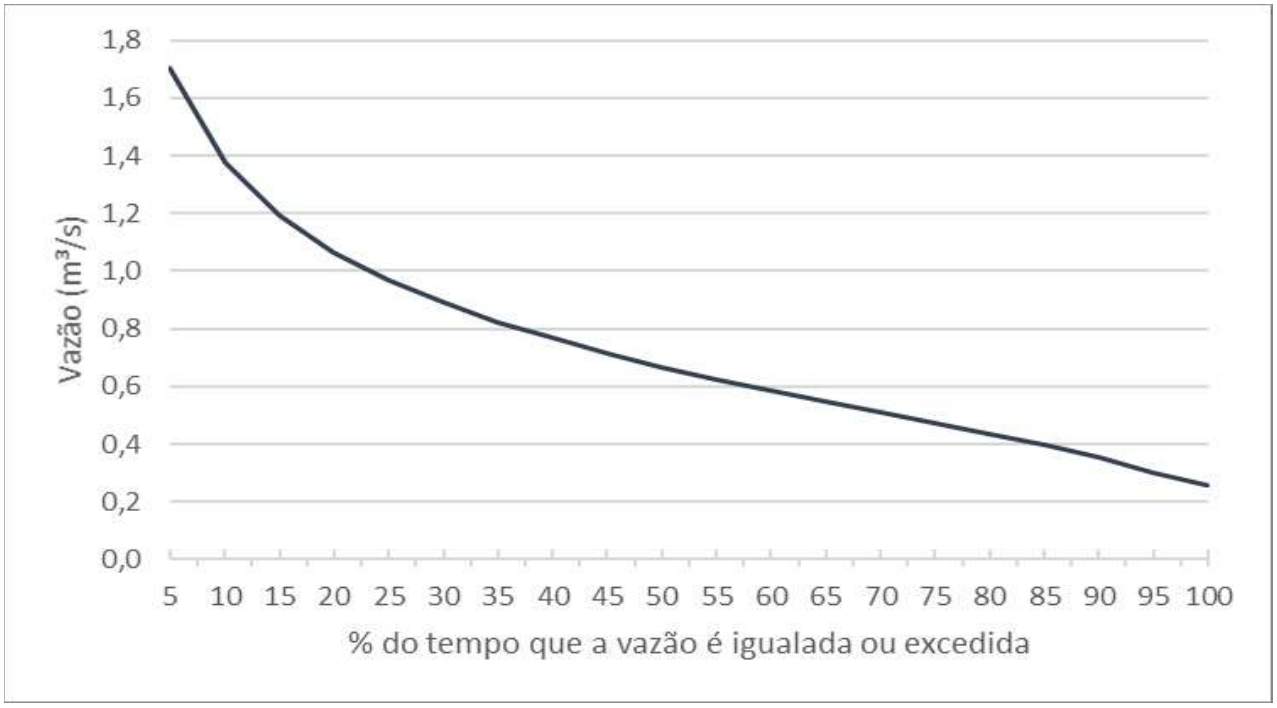
Fonte: Elaborado neste projeto a partir de Wolff (2013).

Figura G8 – Curva de Permanência da Sub-bacia 8.



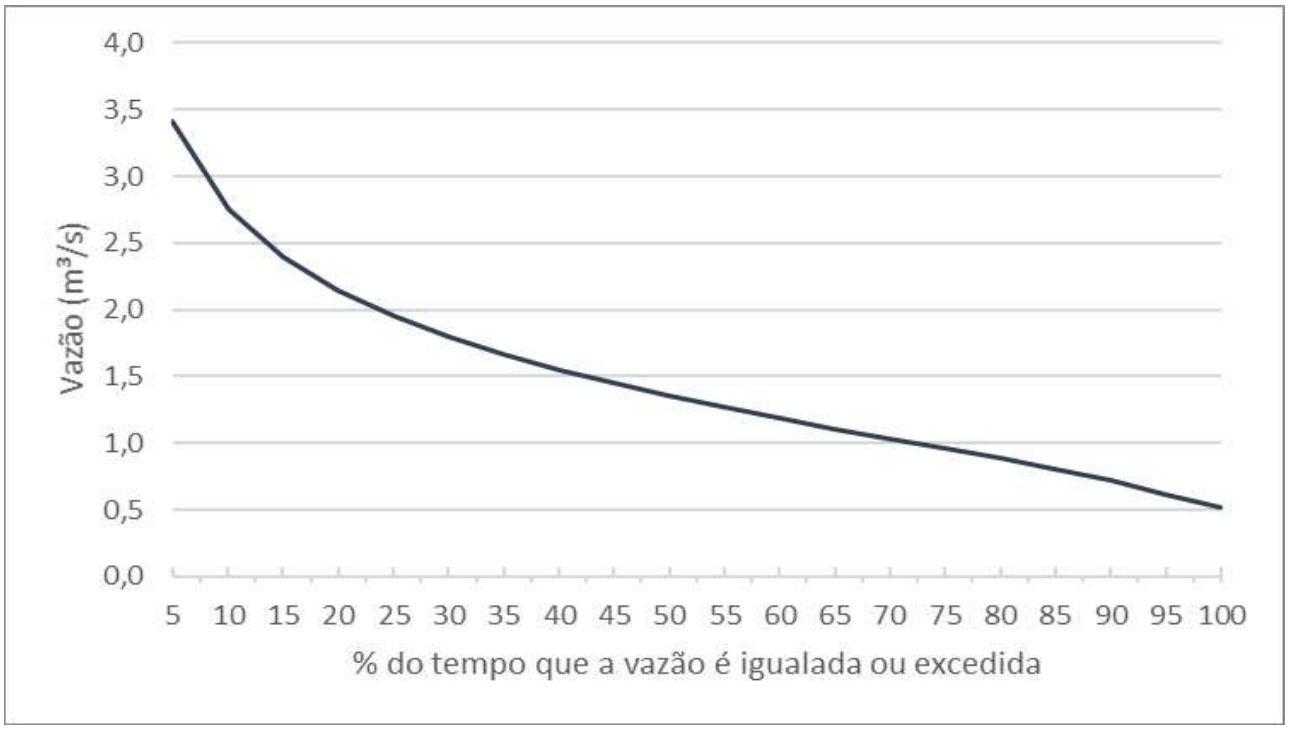
Fonte: Elaborado neste projeto a partir de Wolff (2013).

Figura G9 – Curva de Permanência da Sub-bacia 10



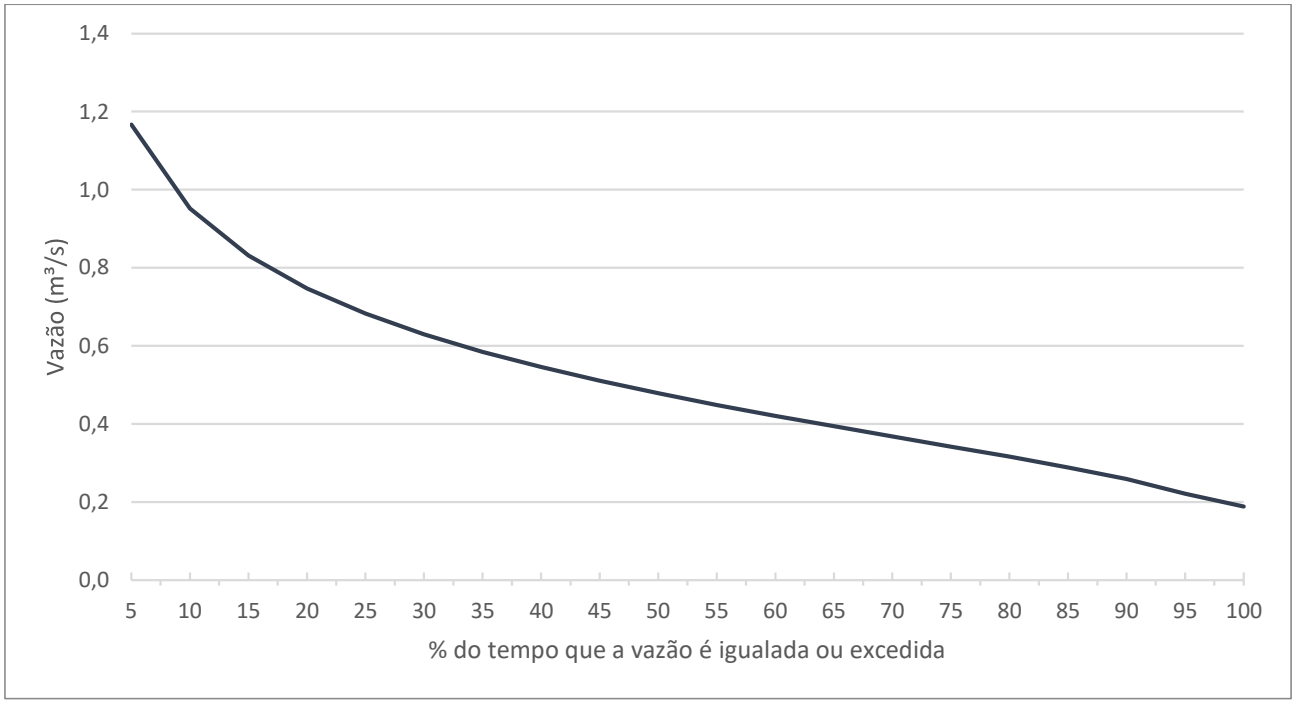
Fonte: Elaborado neste projeto a partir de Wolff (2013).

Figura G10 – Curva de Permanência da Sub-bacia 11.



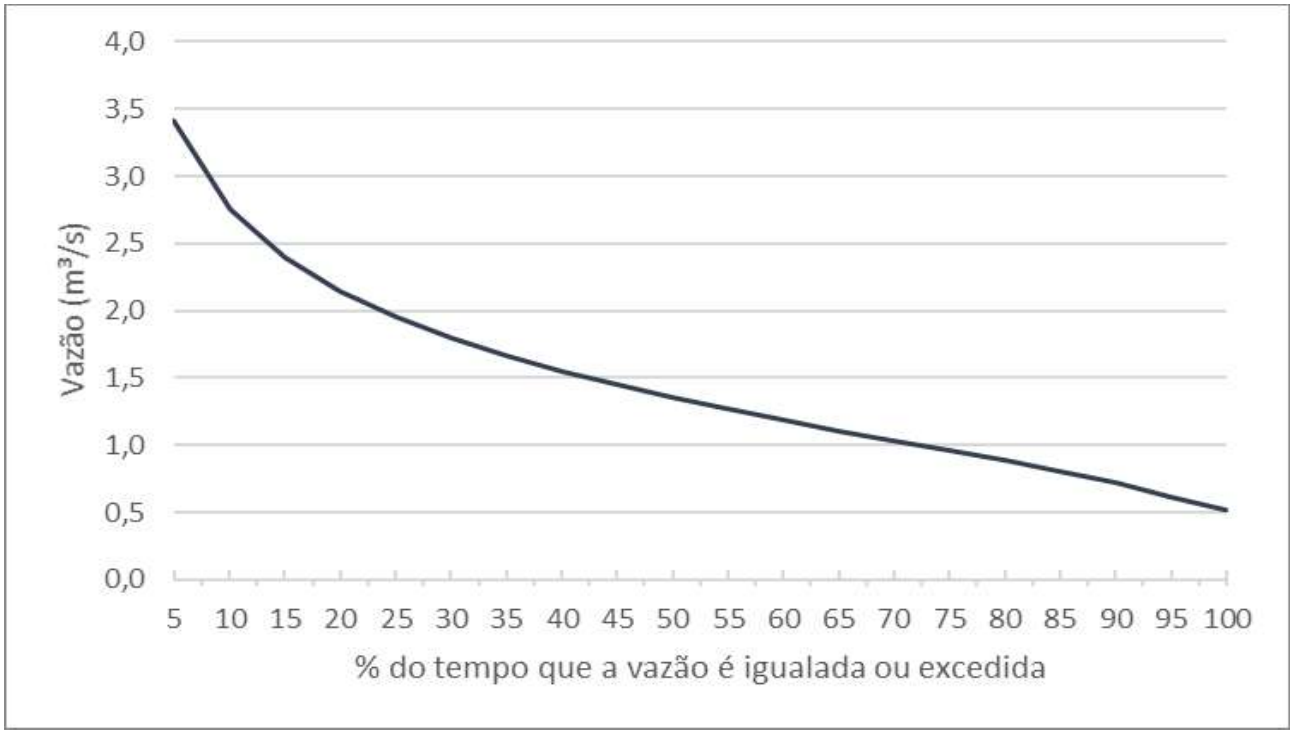
Fonte: Elaborado neste projeto a partir de Wolff (2013).

Figura G11 – Curva de Permanência da Sub-bacia 12.



Fonte: Elaborado neste projeto a partir de Wolff (2013).

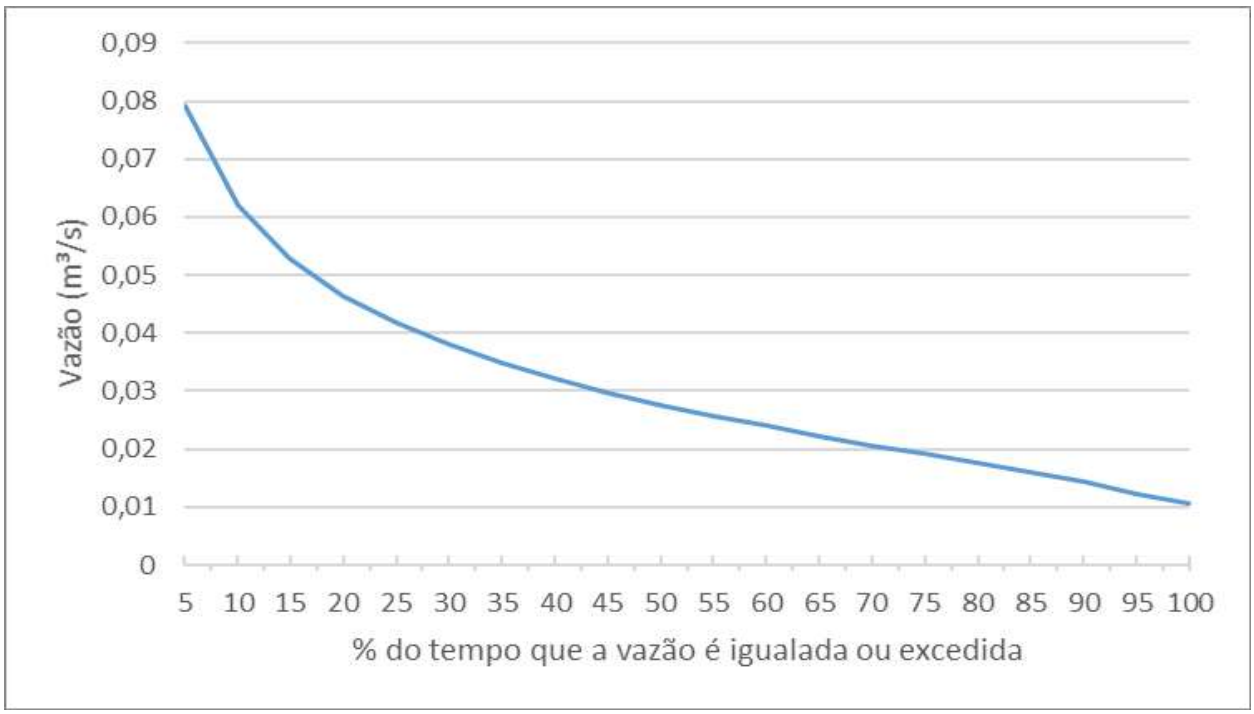
Figura G12 – Curva de Permanência da Sub-bacia 13.



Fonte: Elaborado neste projeto a partir de Wolff (2013).

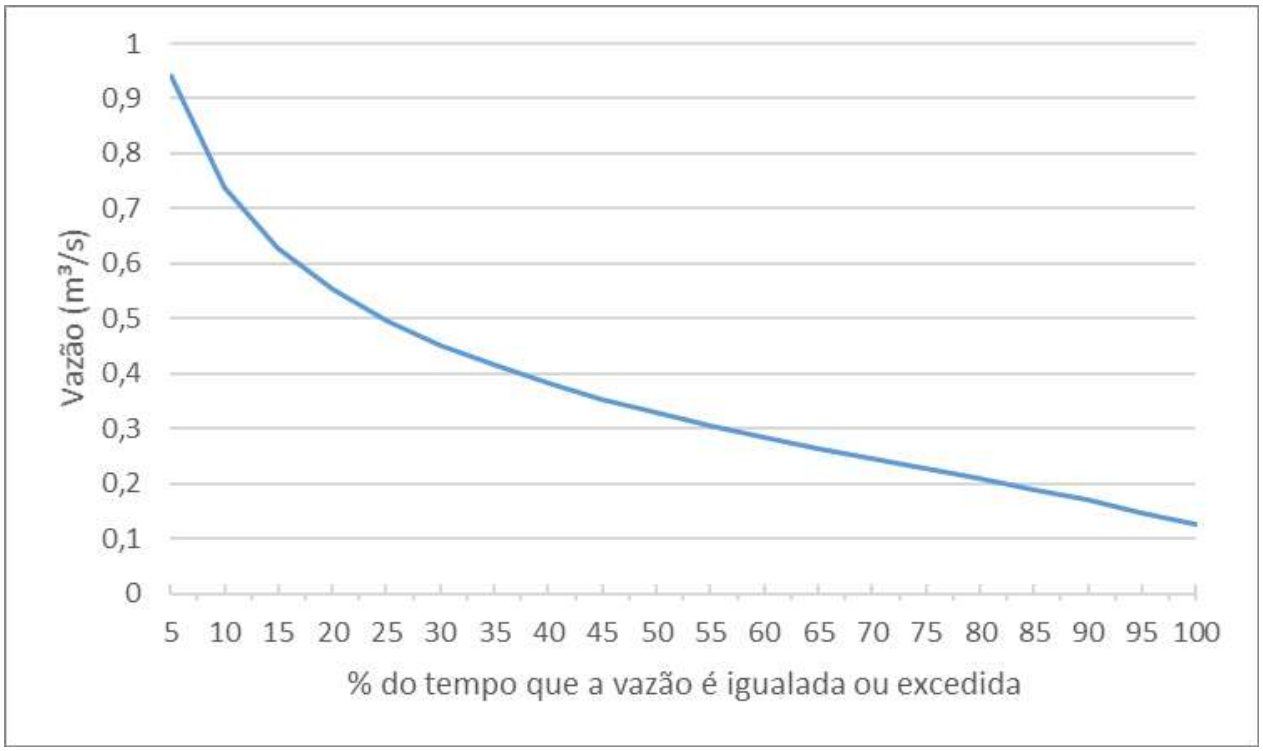
ANEXO H - Curvas de permanência da análise de Regionalização Hidrológica para as Microbacias

Figura H1 - Curva de Permanência da Microbacia 1.



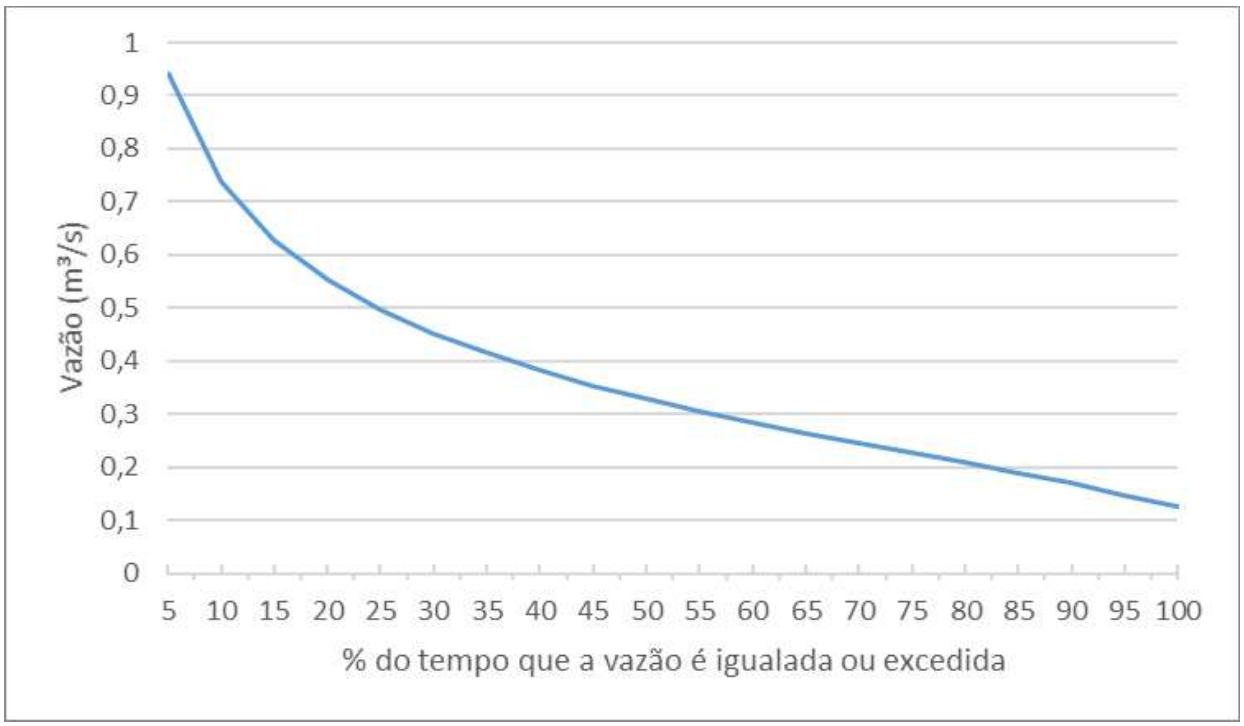
Fonte: Elaborado neste projeto a partir de Wolff (2013).

Figura H2 - Curva de Permanência da Microbacia 2.



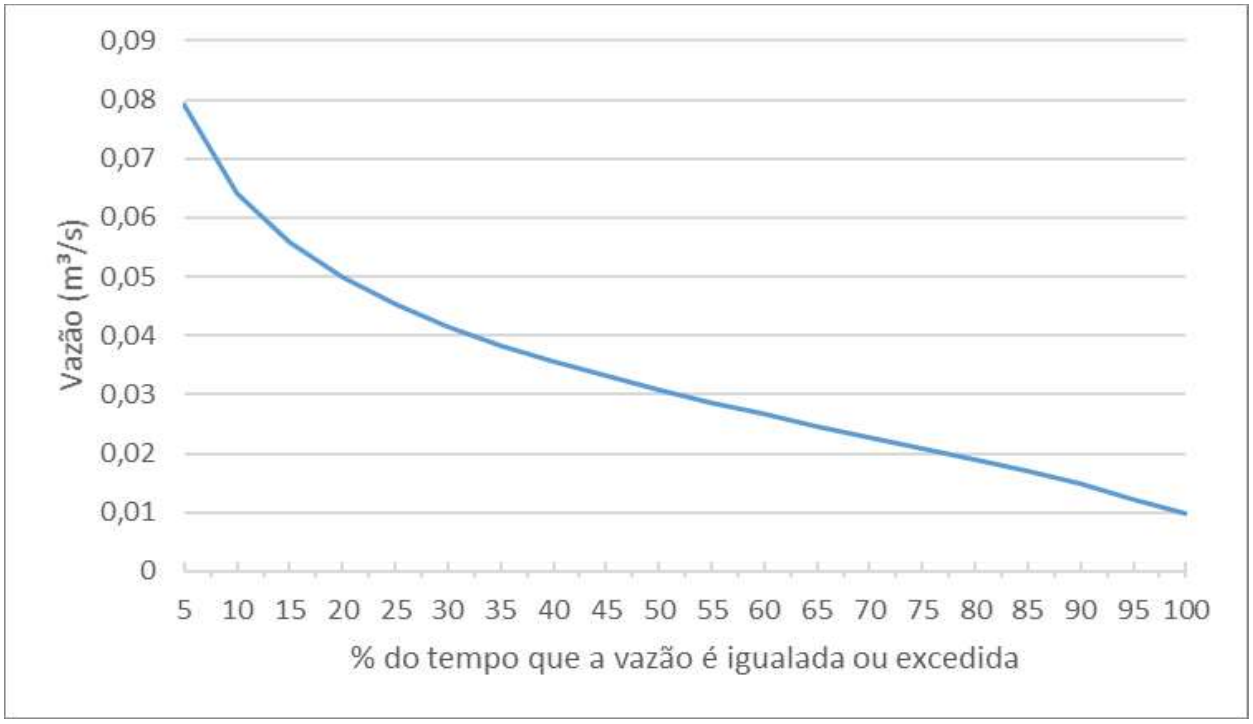
Fonte: Elaborado neste projeto a partir de Wolff (2013).

Figura H3 - Curva de Permanência da Microbacia 3.



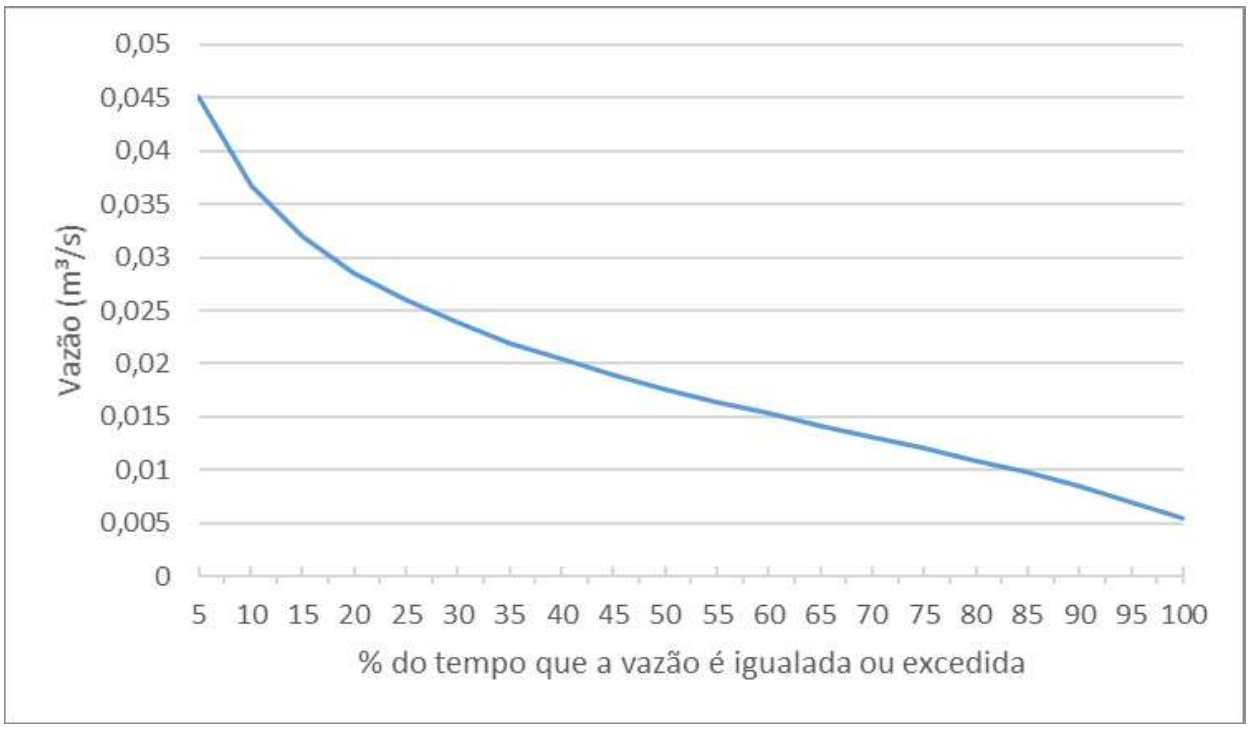
Fonte: Elaborado neste projeto a partir de Wolff (2013).

Figura H4 - Curva de Permanência da Microbacia 4.



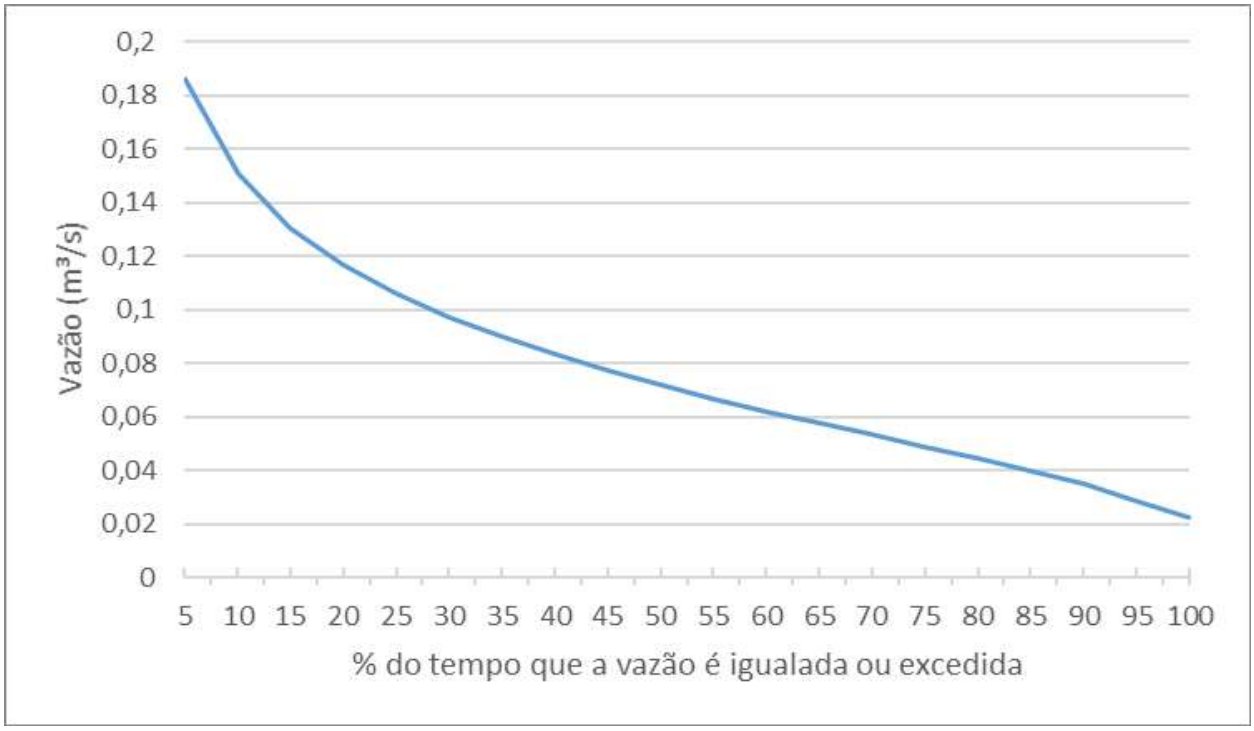
Fonte: Elaborado neste projeto a partir de Wolff (2013).

Figura H5 - Curva de Permanência da Microbacia 5.



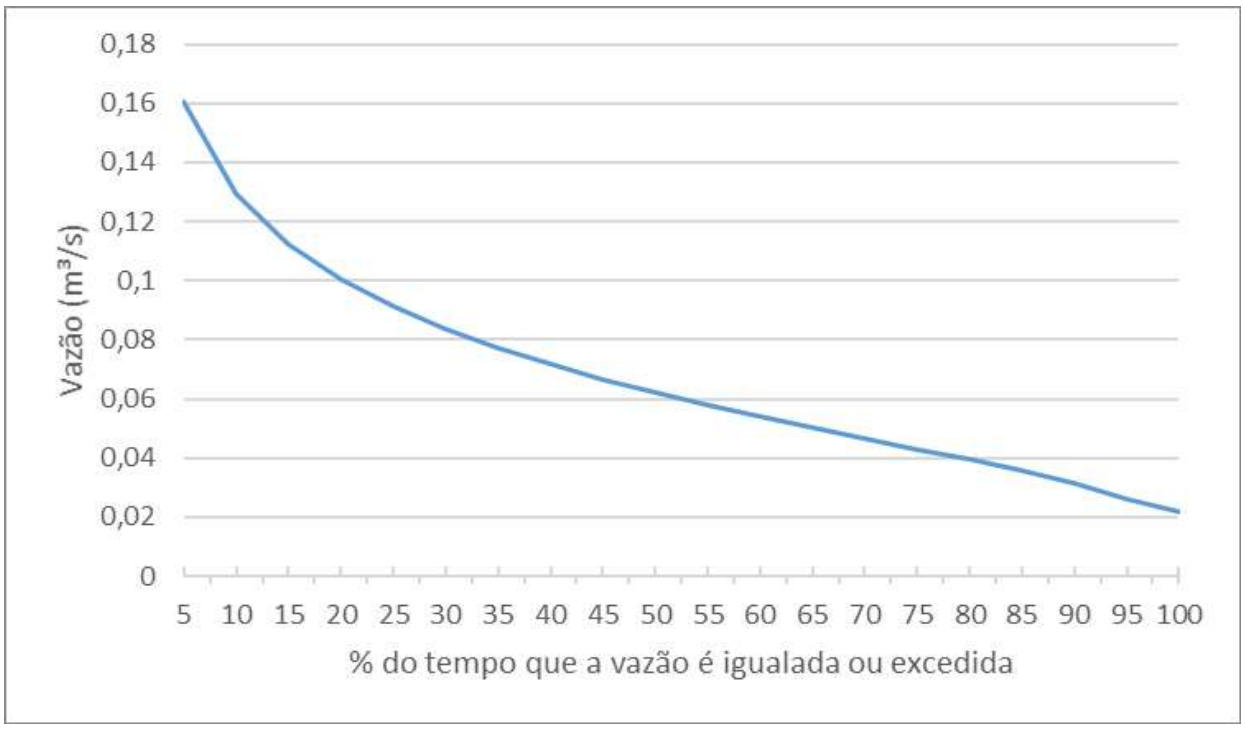
Fonte: Elaborado neste projeto a partir de Wolff (2013).

Figura H6 - Curva de Permanência da Microbacia 6.



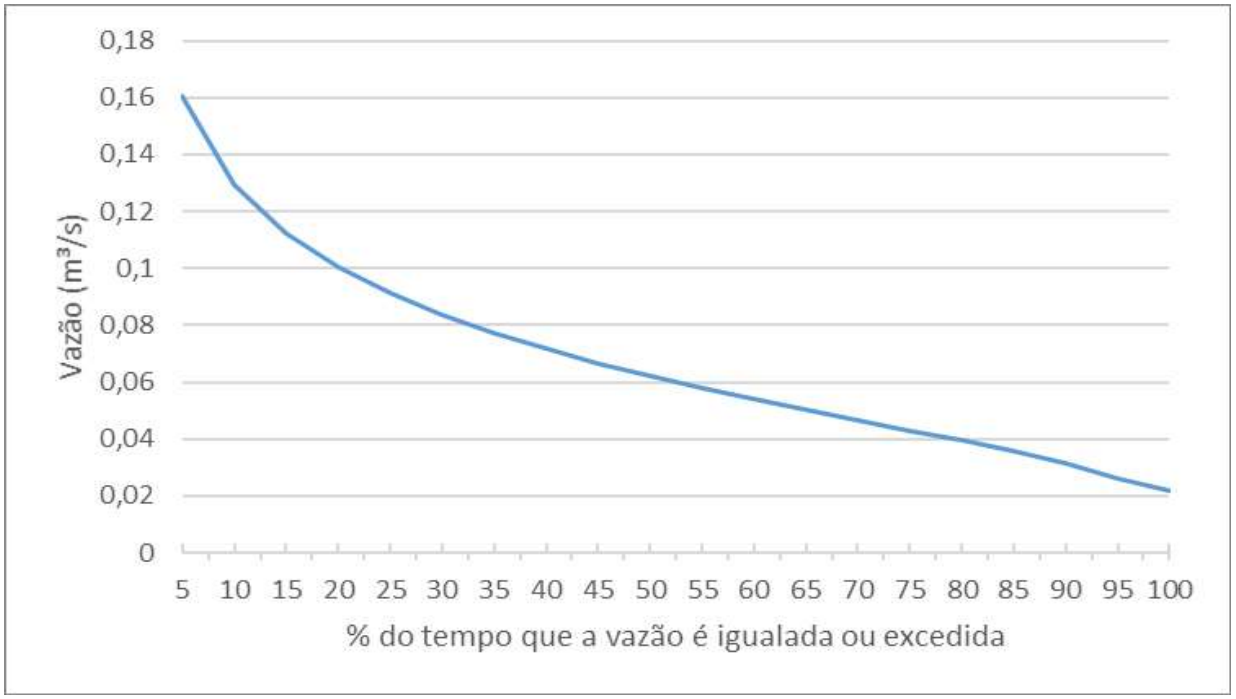
Fonte: Elaborado neste projeto a partir de Wolff (2013).

Figura H7 - Curva de Permanência da Microbacia 7.



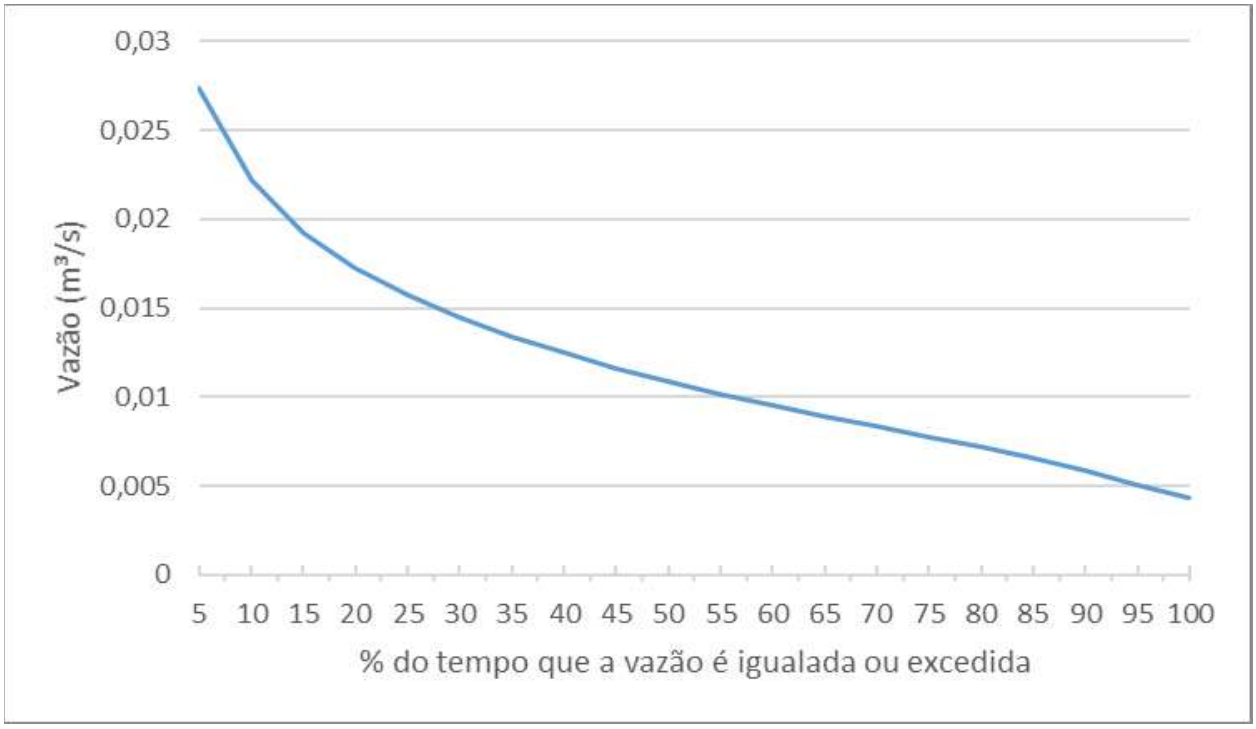
Fonte: Elaborado neste projeto a partir de Wolff (2013).

Figura H8 - Curva de Permanência da Microbacia 8.



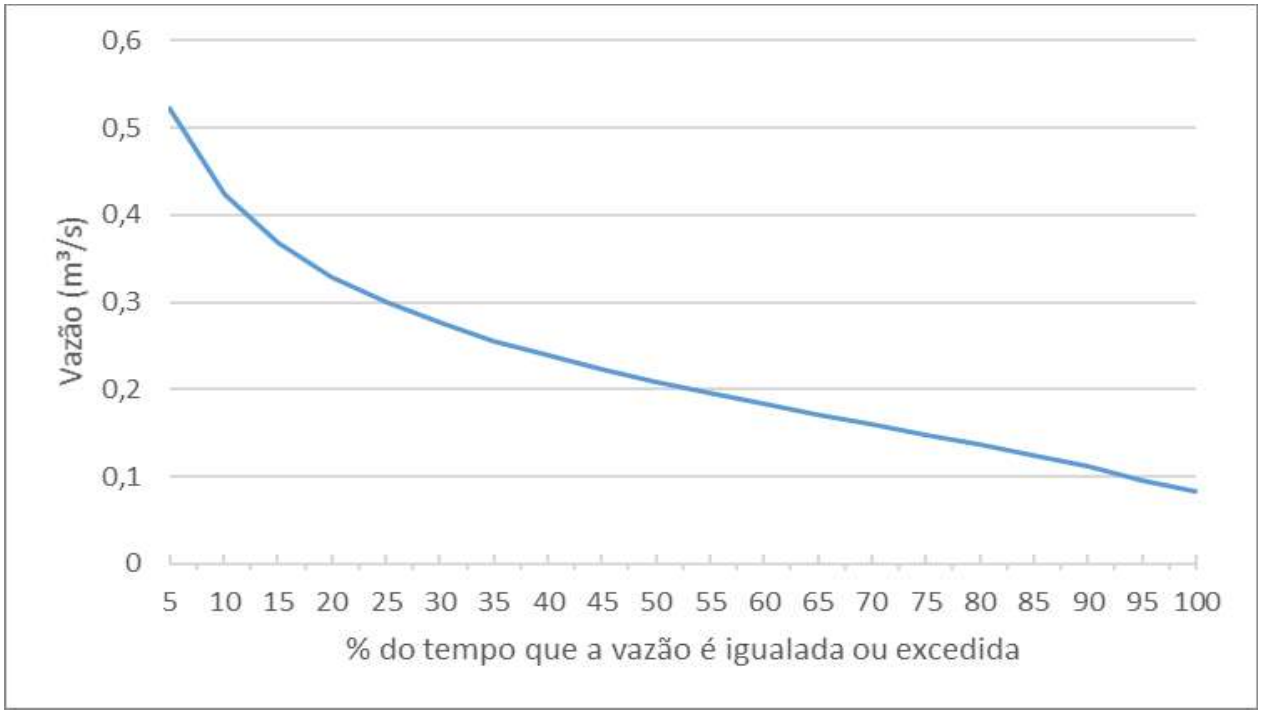
Fonte: Elaborado neste projeto a partir de Wolff (2013).

Figura H9 - Curva de Permanência da Microbacia 9.



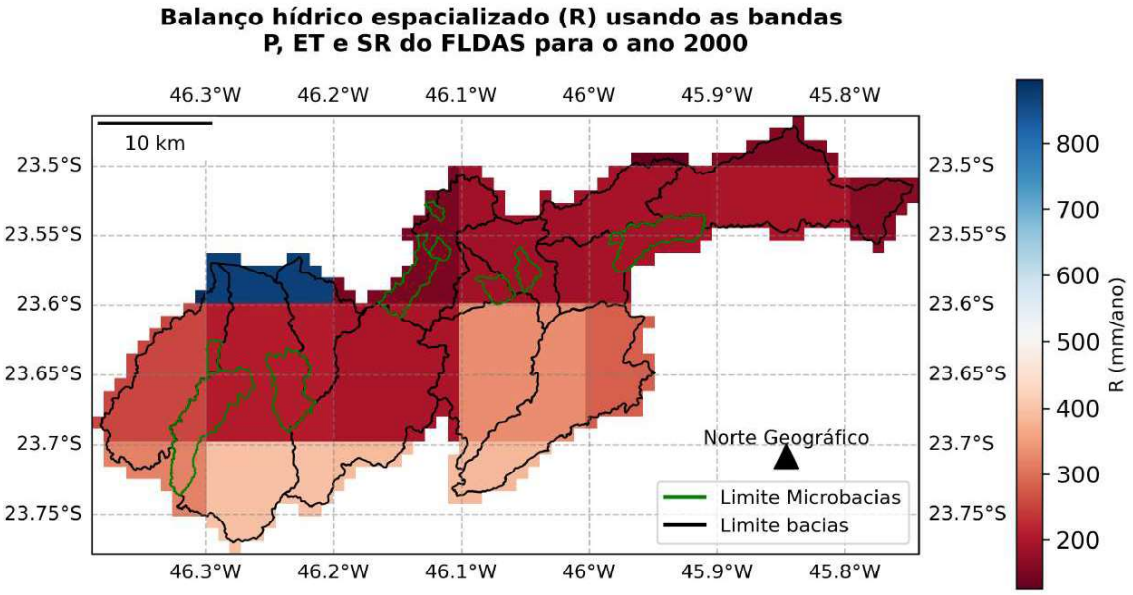
Fonte: Elaborado neste projeto a partir de Wolff (2013).

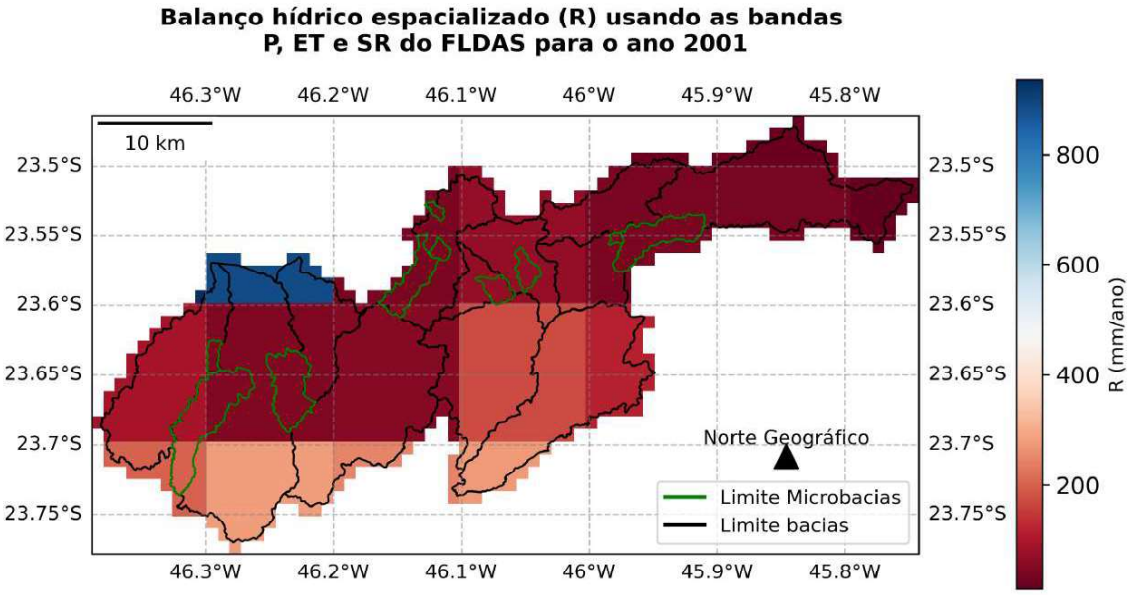
Figura H10 - Curva de Permanência da Microbacia 10.

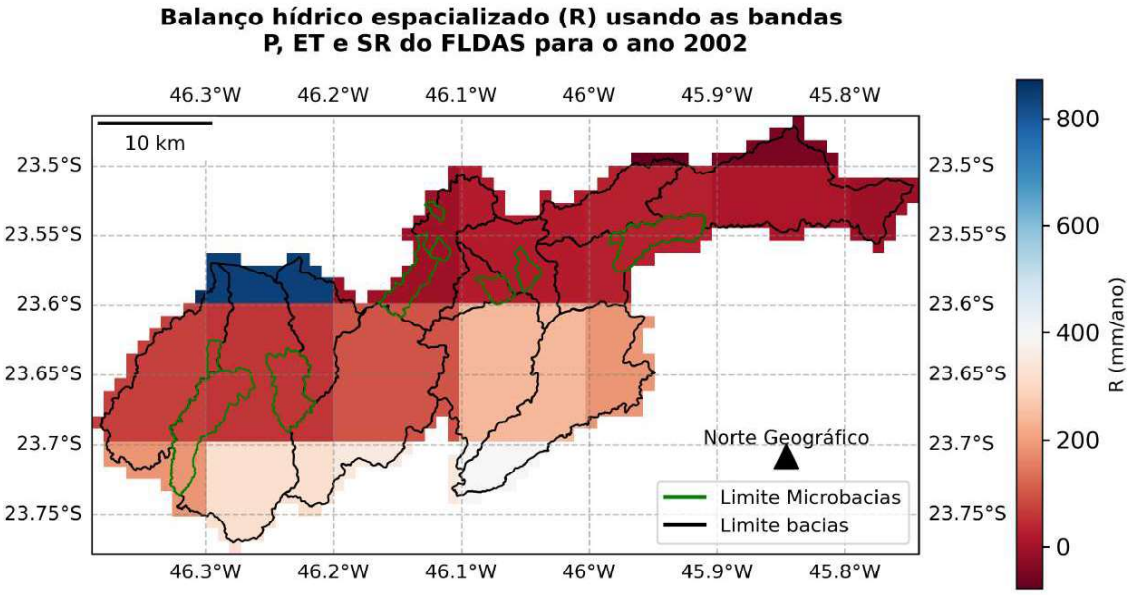


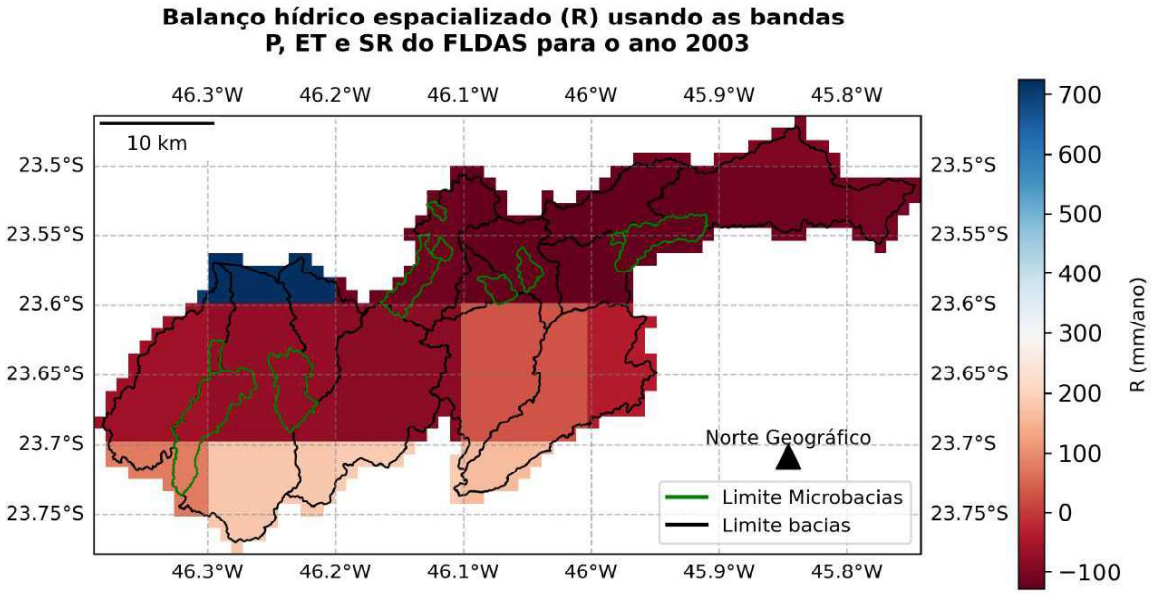
Fonte: Elaborado neste projeto a partir de Wolff (2013).

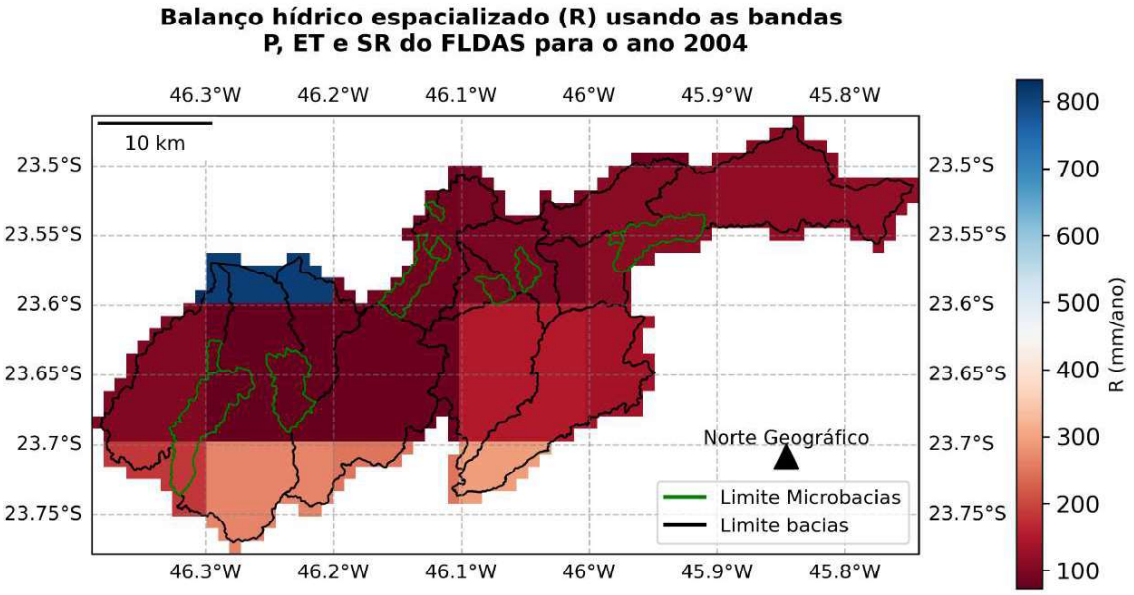
ANEXO I - Mapas do Balanço Hídricos detalhados de 2000 a 2022 para os produtos da base FLDAS.

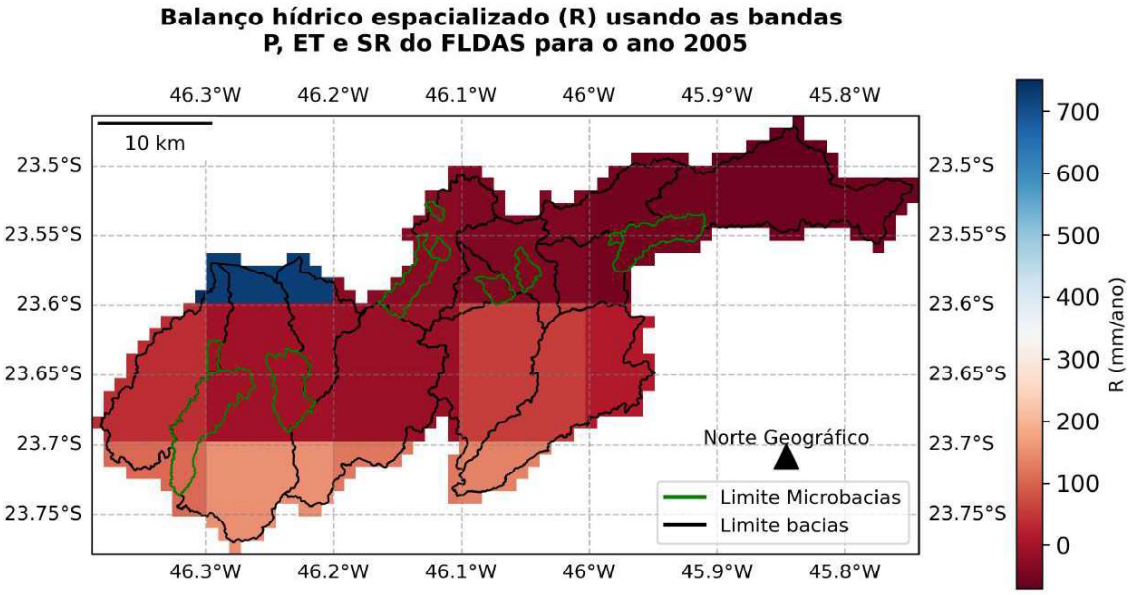

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P, ET e SR do FLDAS para o ano 2000
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
R (mm/ano)
800
700
600
500
400
300
200

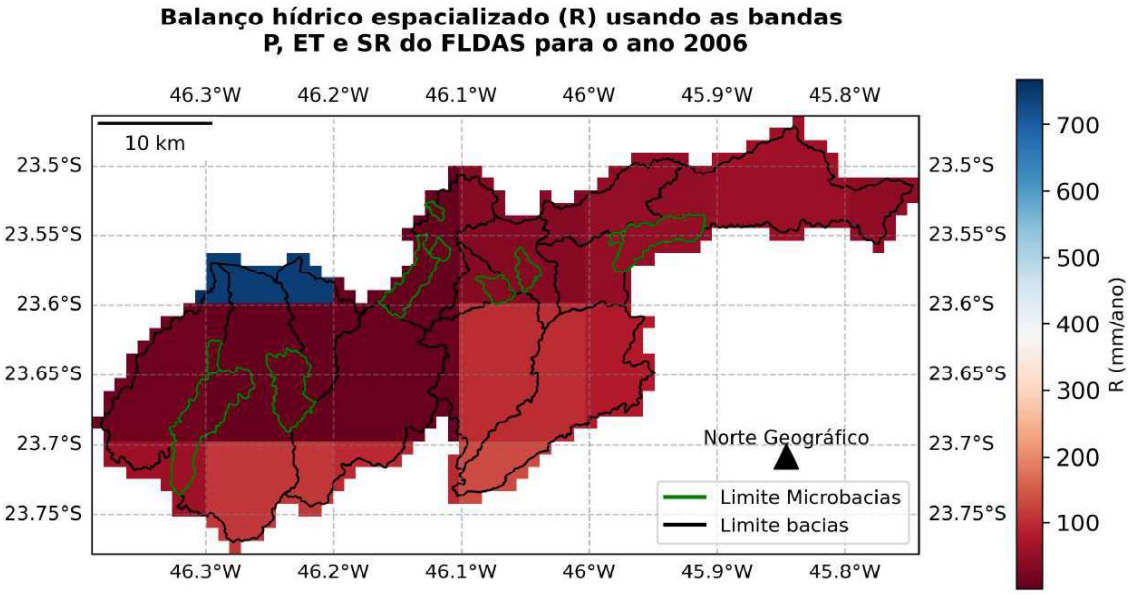

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P, ET e SR do FLDAS para o ano 2001
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
800
600
400
200
R (mm/ano)

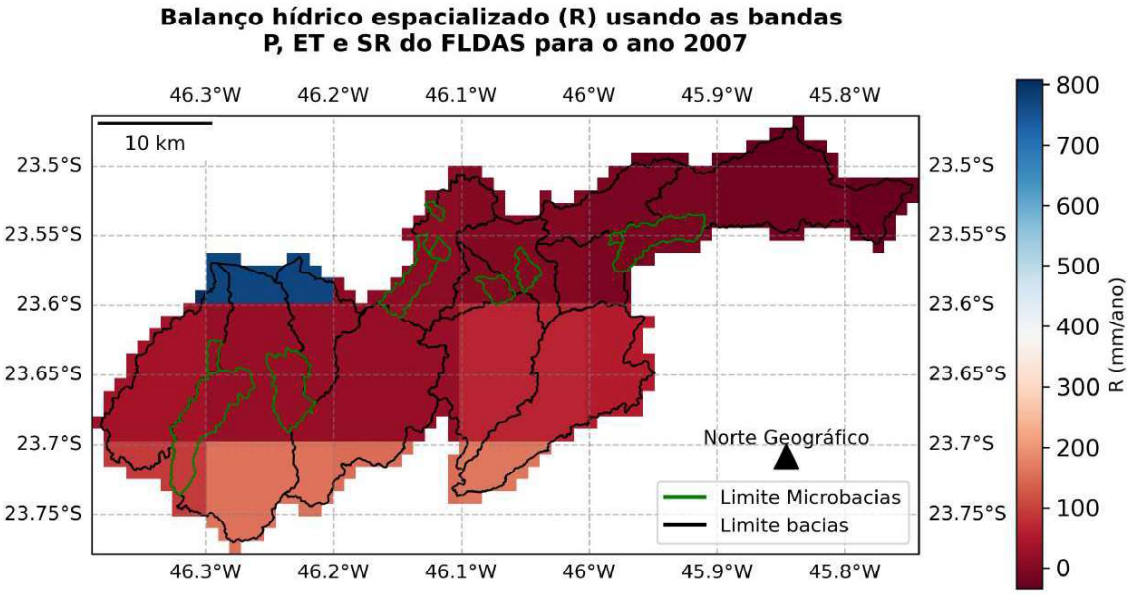

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P, ET e SR do FLDAS para o ano 2002
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
800
600
400
200
0
R (mm/ano)

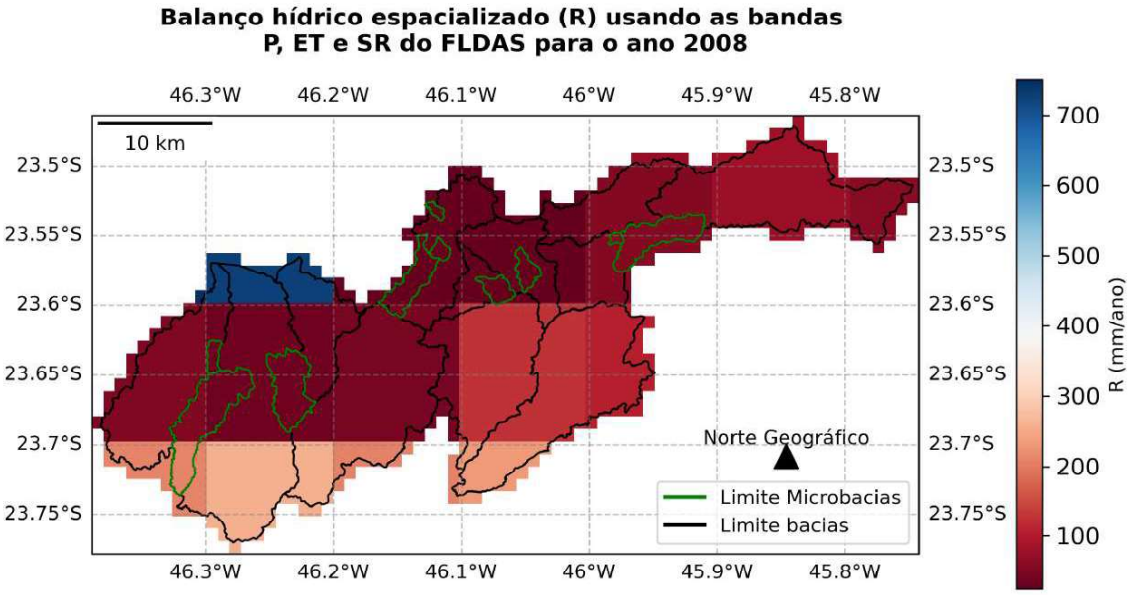

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P, ET e SR do FLDAS para o ano 2003
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
700
600
500
400
300
200
100
0
−100
R (mm/ano)

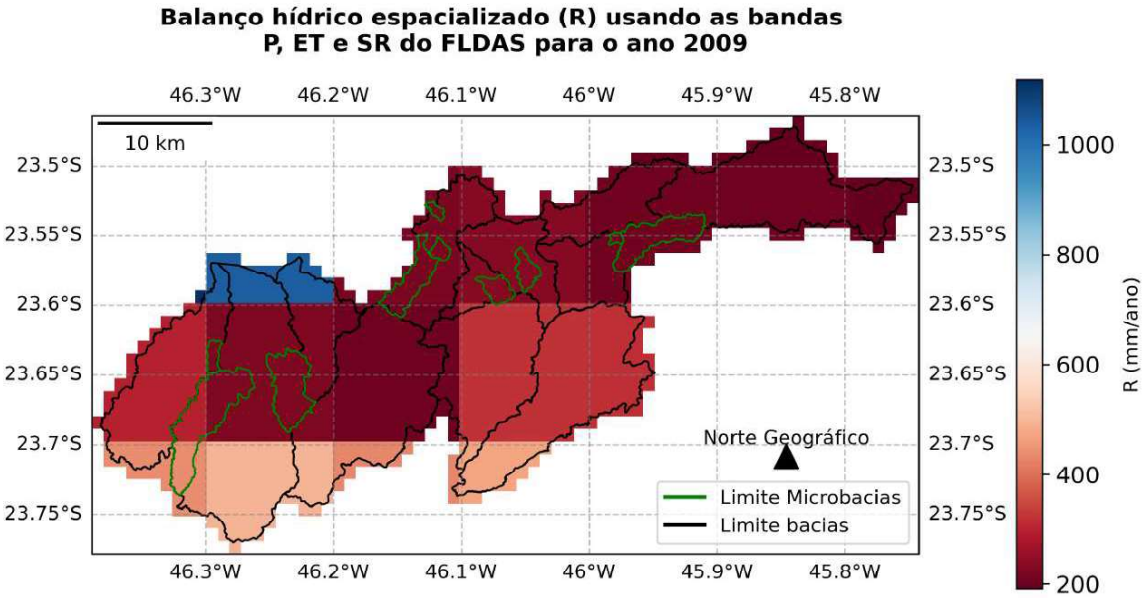

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P, ET e SR do FLDAS para o ano 2004
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
R (mm/ano)
800
700
600
500
400
300
200
100

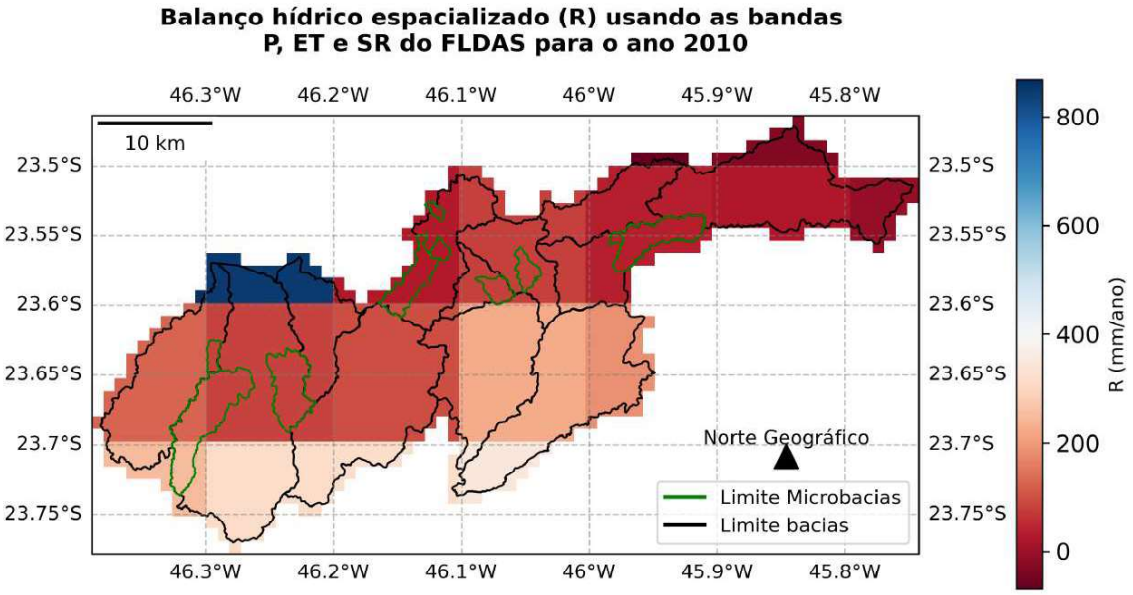

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P, ET e SR do FLDAS para o ano 2005
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
700
600
500
400
300
200
100
0
R (mm/ano)

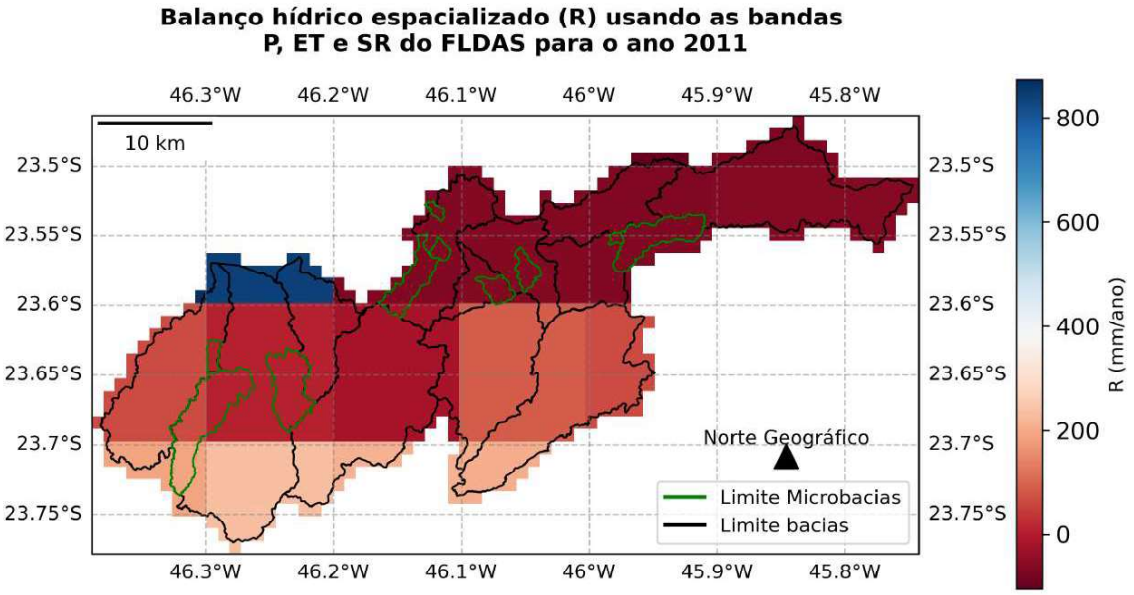

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P, ET e SR do FLDAS para o ano 2006
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
700
600
500
400
300
200
100
R (mm/ano)

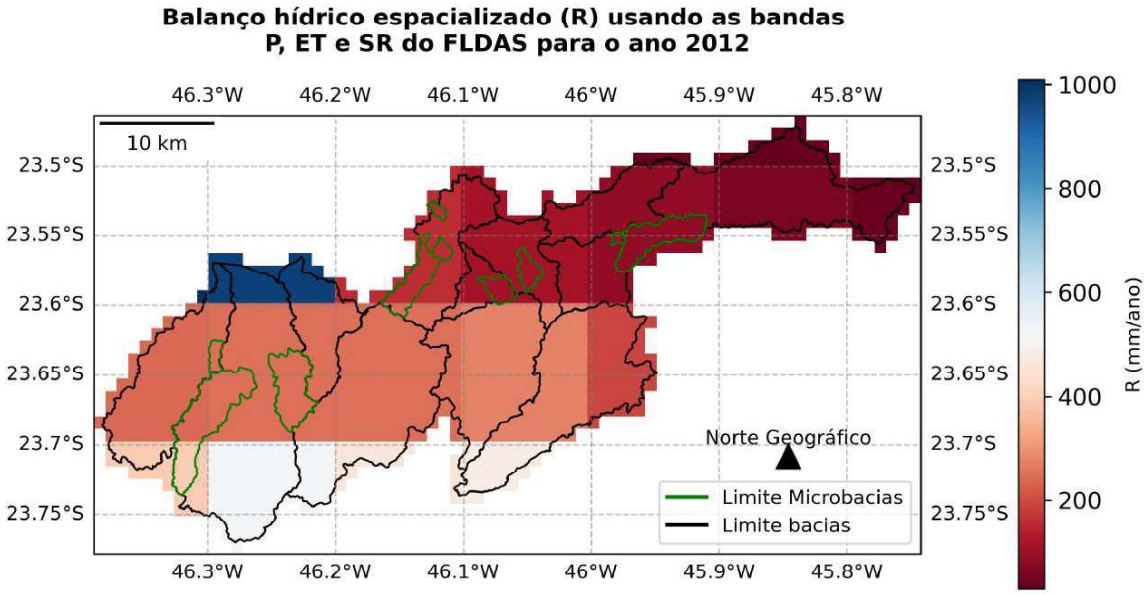

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P, ET e SR do FLDAS para o ano 2007
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
800
700
600
500
400
300
200
100
0
R (mm/ano)

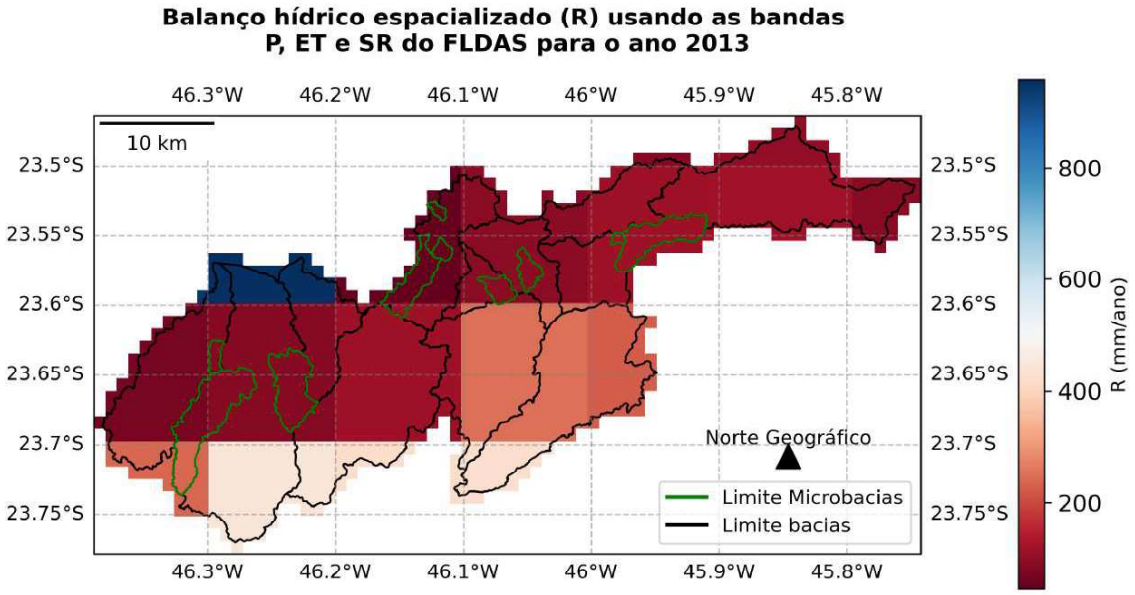

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P, ET e SR do FLDAS para o ano 2008
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
700
600
500
400
300
200
100
R (mm/ano)

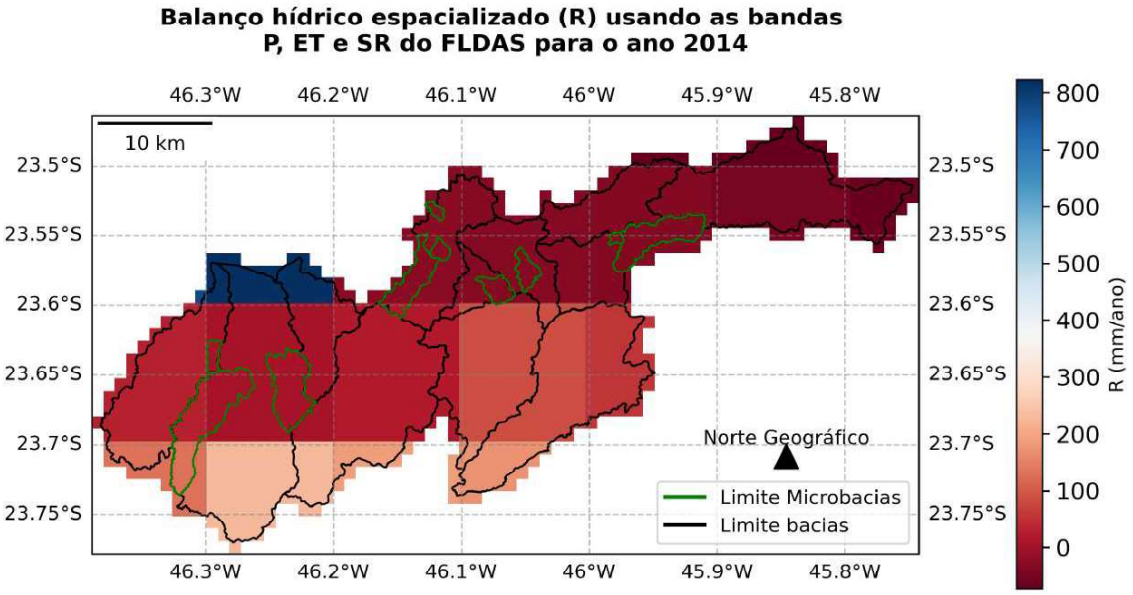

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P, ET e SR do FLDAS para o ano 2009
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
1000
800
600
400
200
R (mm/ano)

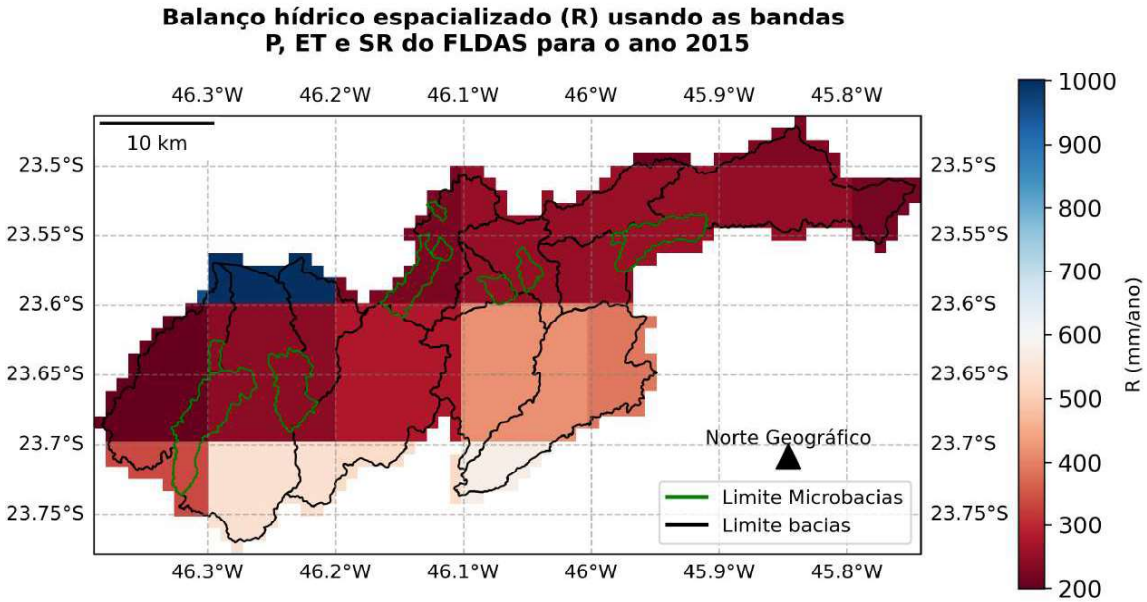

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P, ET e SR do FLDAS para o ano 2010
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
800
600
400
200
0
R (mm/ano)

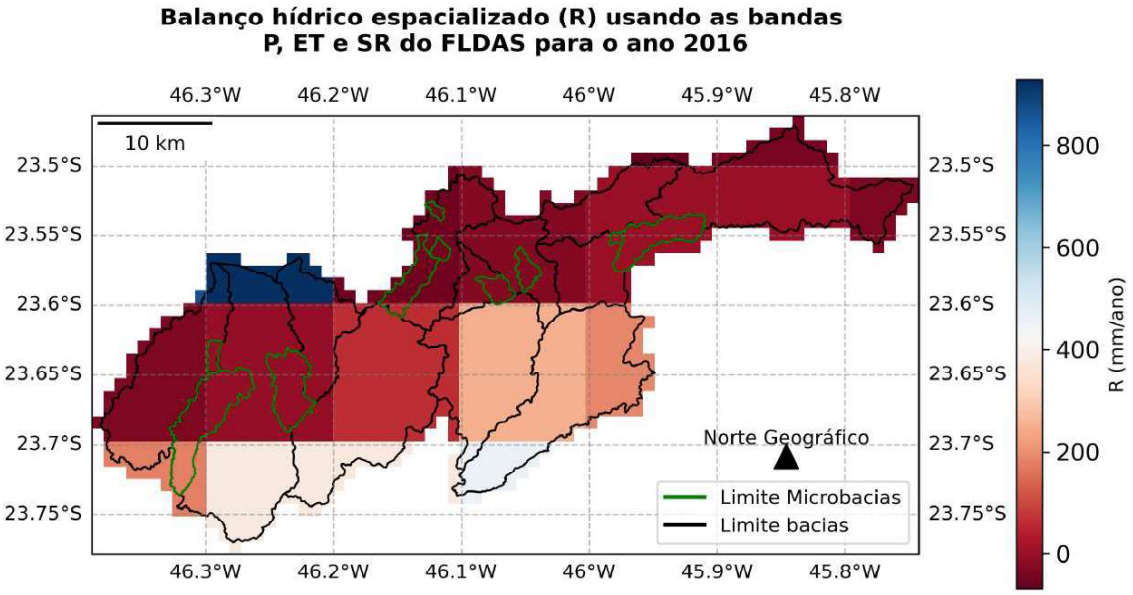

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P, ET e SR do FLDAS para o ano 2011
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
800
600
400
200
0
R (mm/ano)

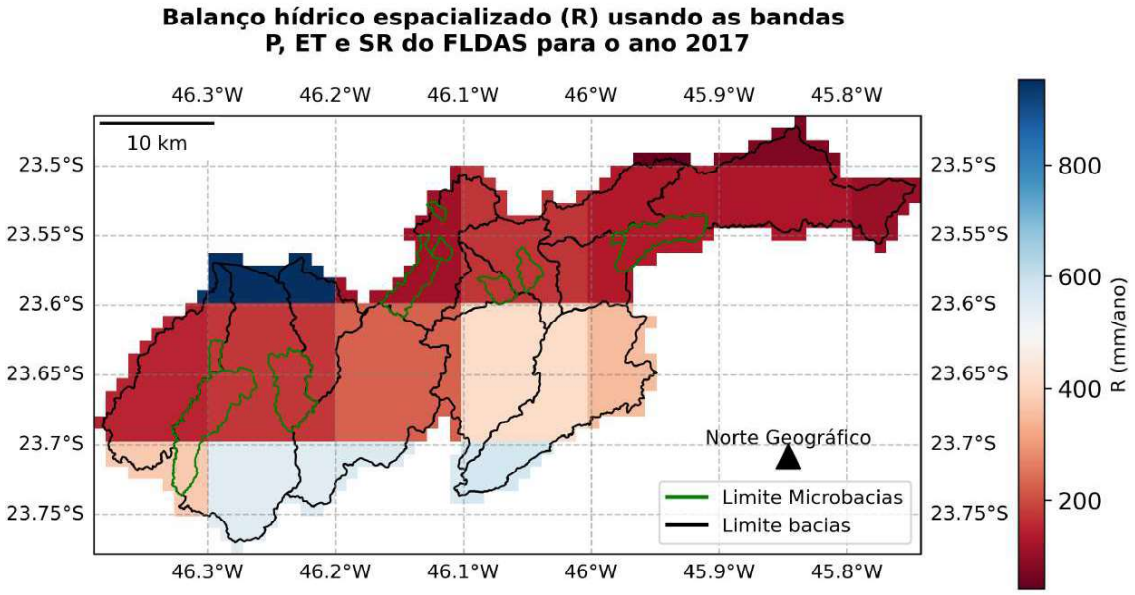

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P, ET e SR do FLDAS para o ano 2012
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
1000
800
600
400
200
R (mm/ano)

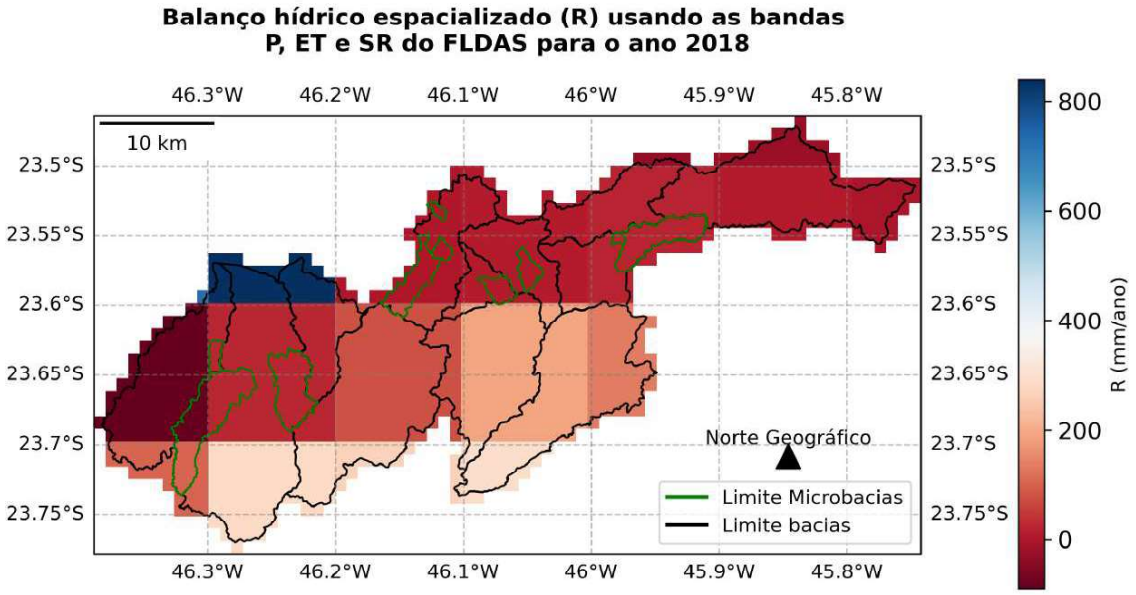

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P, ET e SR do FLDAS para o ano 2013
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
800
600
400
200
R (mm/ano)

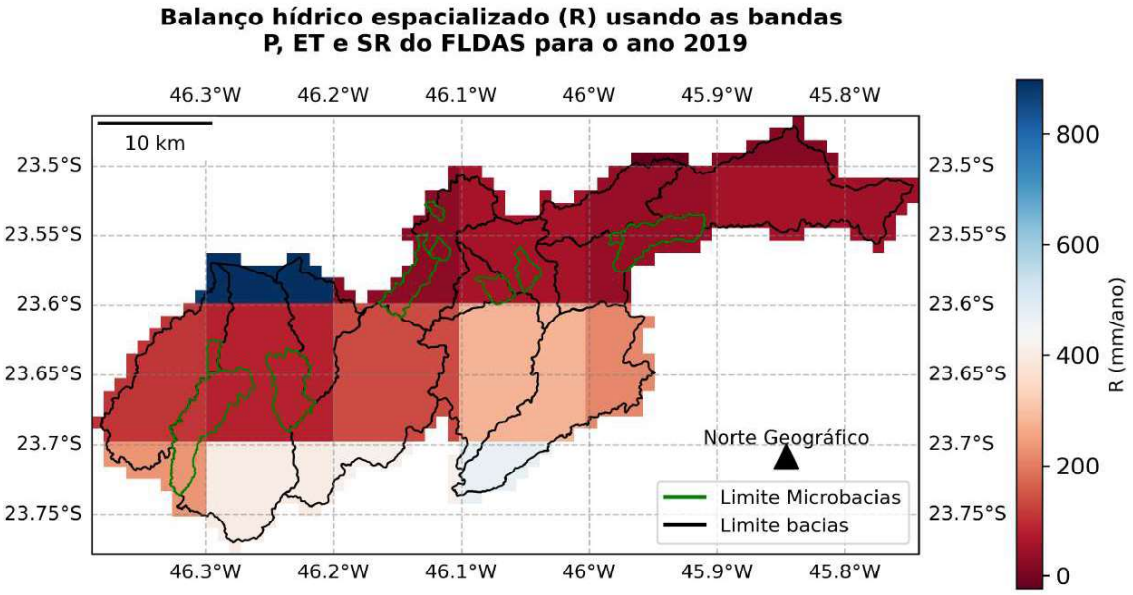

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P, ET e SR do FLDAS para o ano 2014
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
800
700
600
500
400
300
200
100
0
R (mm/ano)

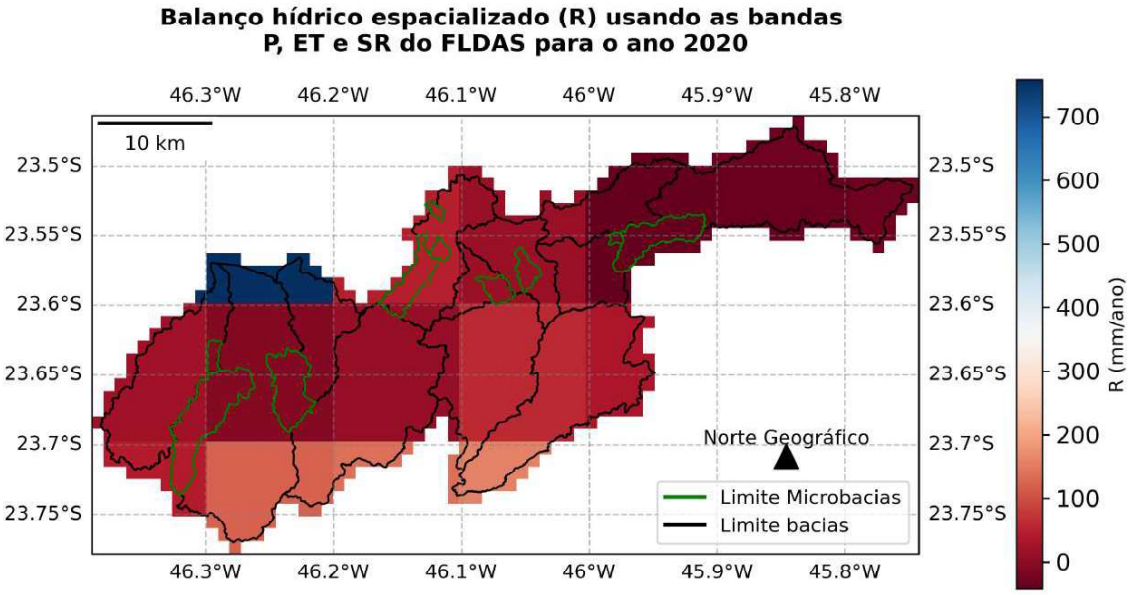

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P, ET e SR do FLDAS para o ano 2015
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
1000
900
800
700
600
500
400
300
200
R (mm/ano)

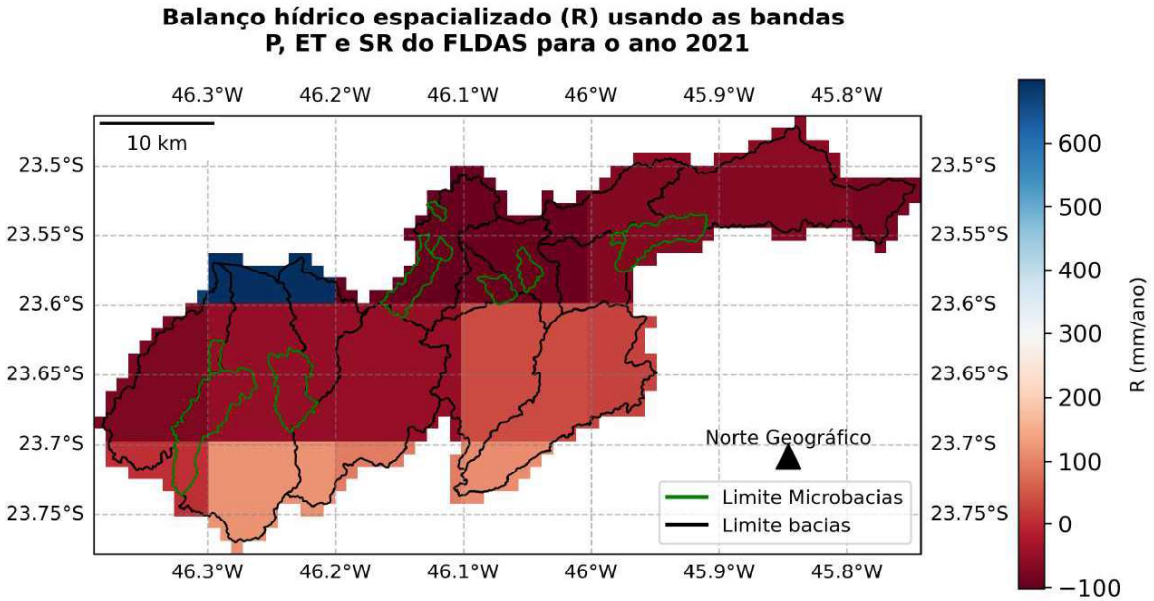

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P, ET e SR do FLDAS para o ano 2016
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
800
600
400
200
0
R (mm/ano)

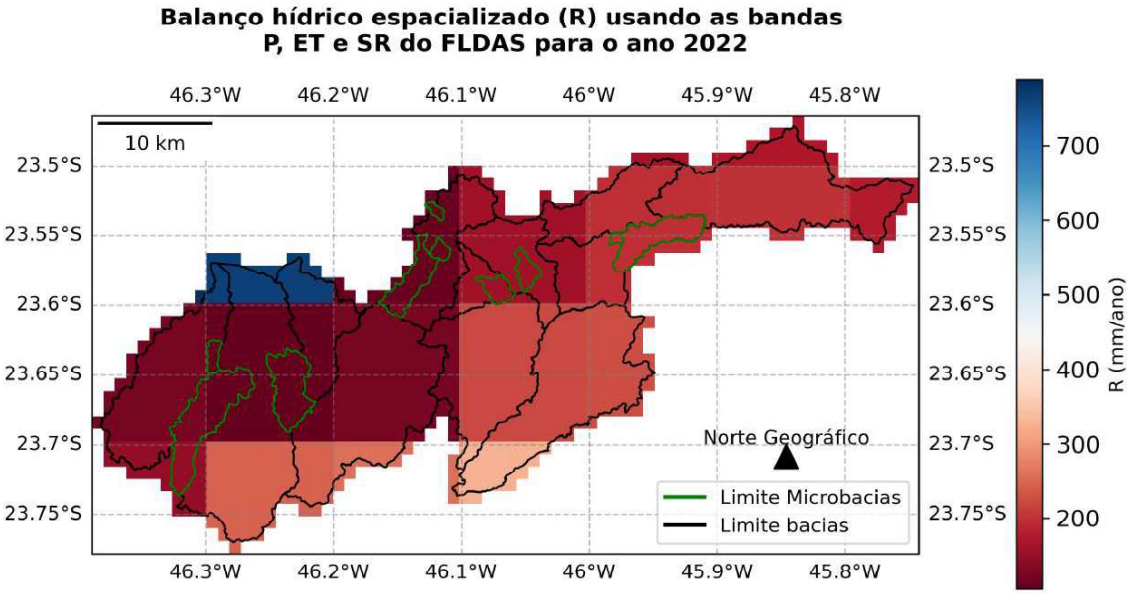

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P, ET e SR do FLDAS para o ano 2017
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
800
600
400
200
R (mm/ano)

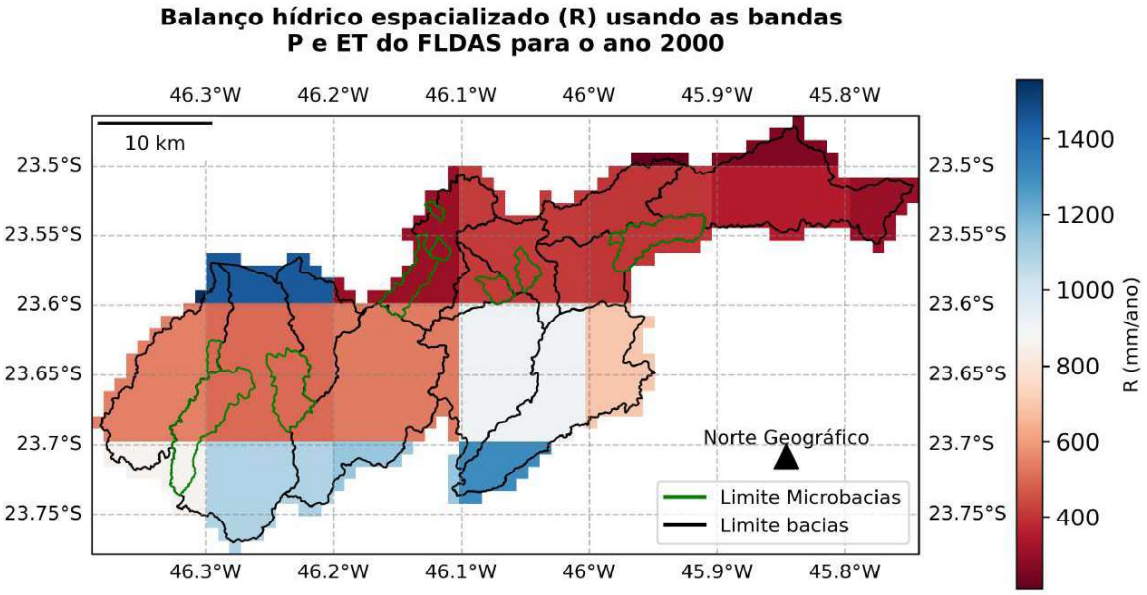

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P, ET e SR do FLDAS para o ano 2018
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
800
600
400
200
0
R (mm/ano)

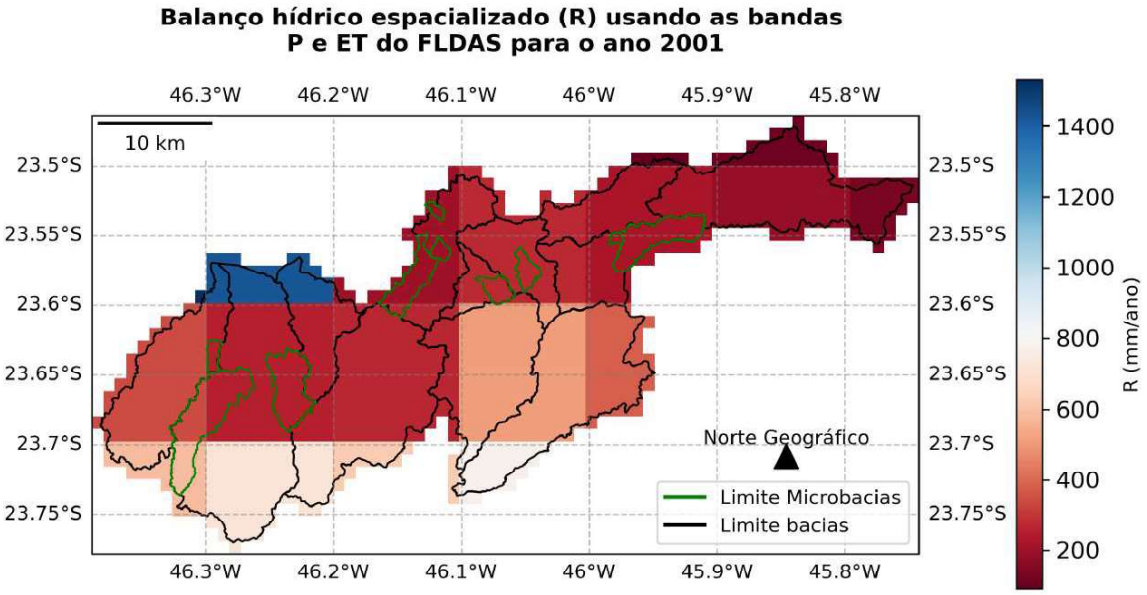

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P, ET e SR do FLDAS para o ano 2019
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
800
600
400
200
0
R (mm/ano)

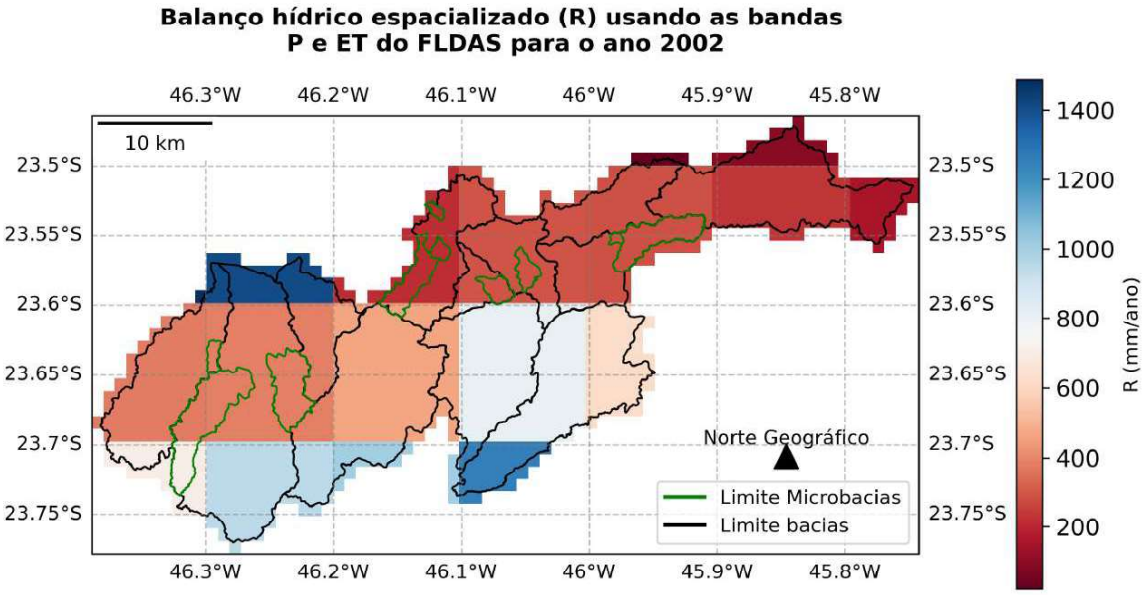

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P, ET e SR do FLDAS para o ano 2020
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
R (mm/ano)
700
600
500
400
300
200
100
0

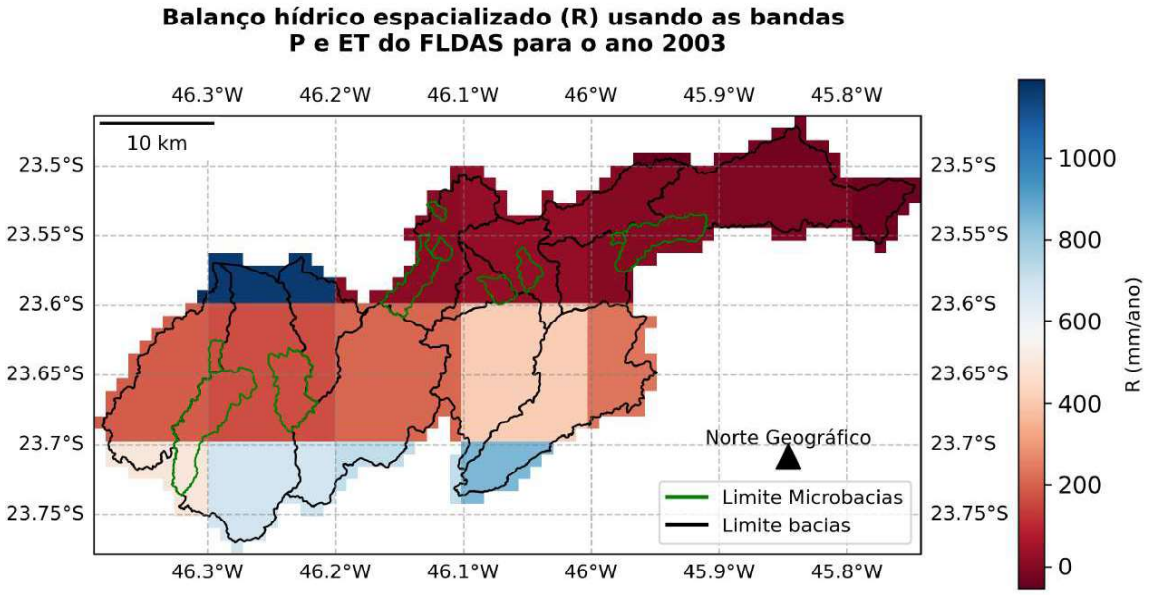

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P, ET e SR do FLDAS para o ano 2021
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
600
500
400
300
200
100
0
−100
R (mm/ano)

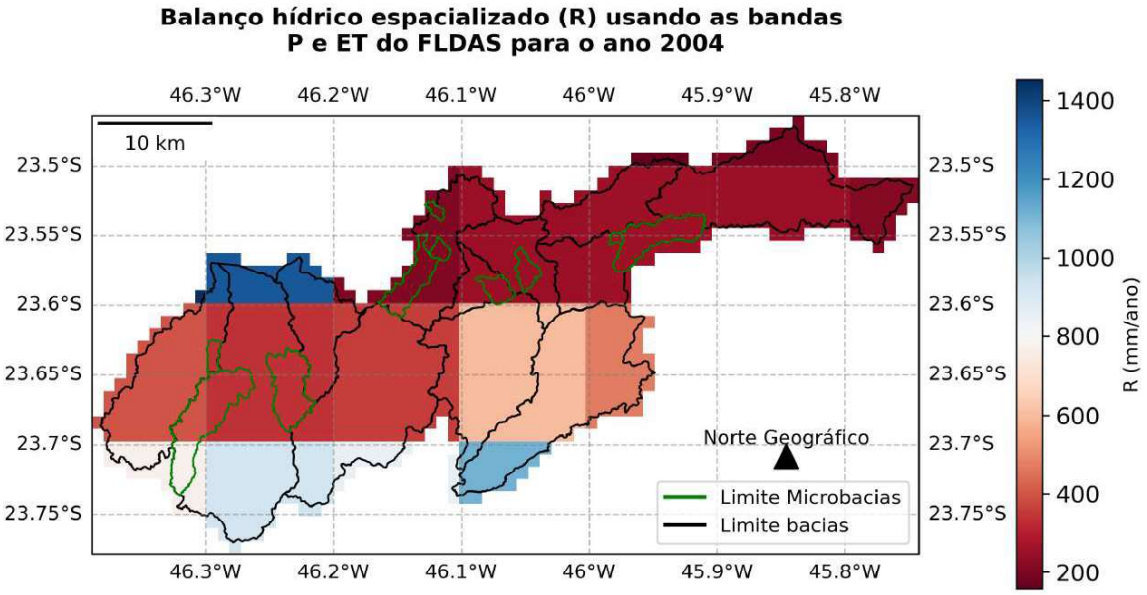

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P, ET e SR do FLDAS para o ano 2022
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
R (mm/ano)
700
600
500
400
300
200

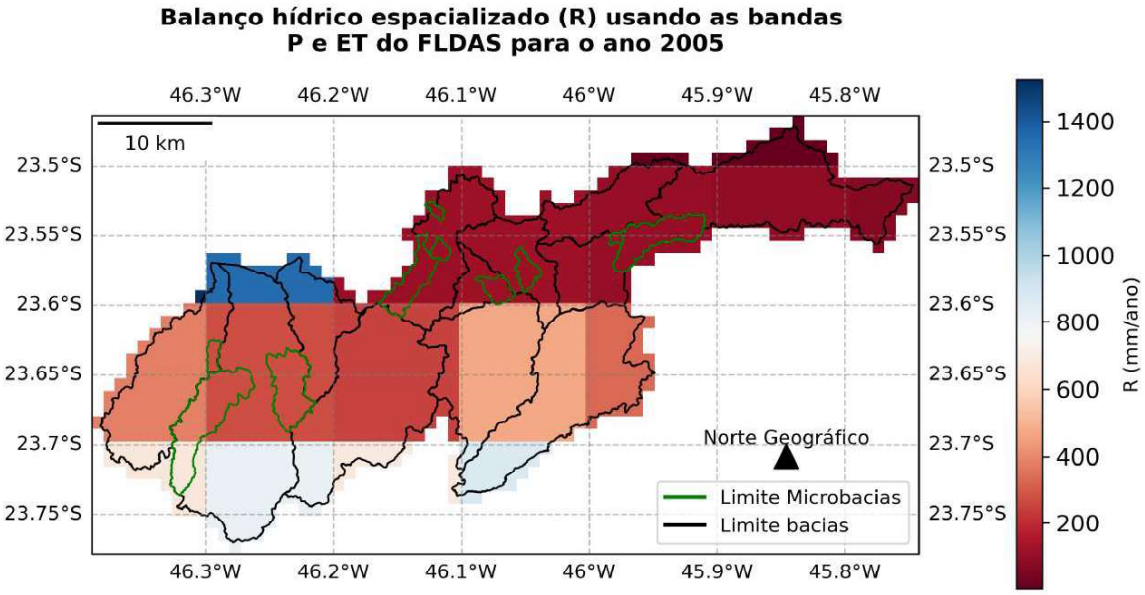

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P e ET do FLDAS para o ano 2000
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
1400
1200
1000
800
600
400
R (mm/ano)

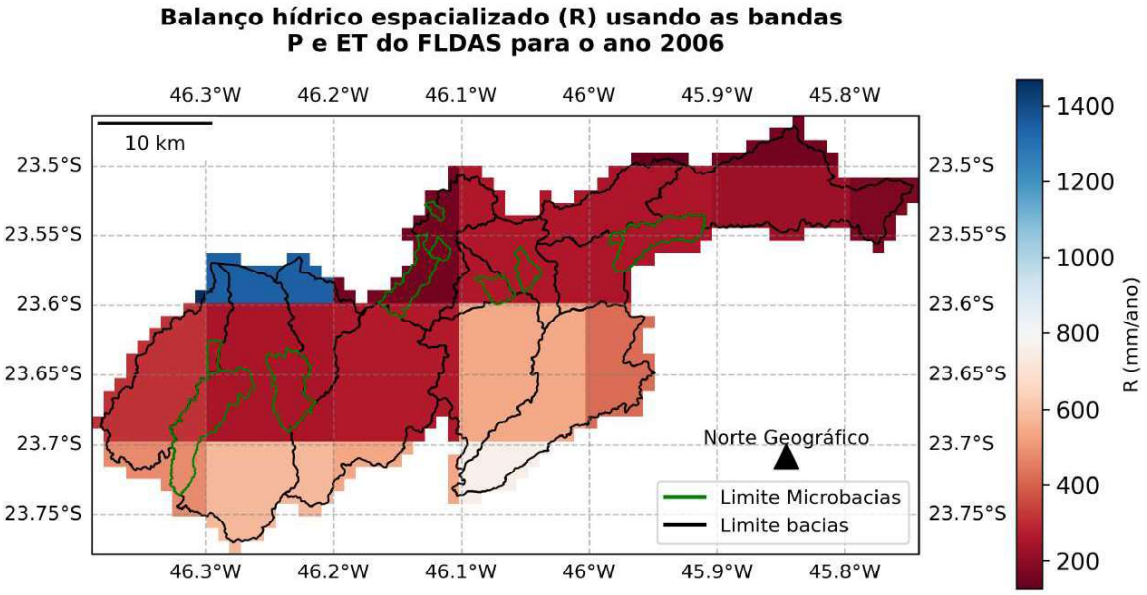

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P e ET do FLDAS para o ano 2001
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
1400
1200
1000
800
600
400
200
R (mm/ano)

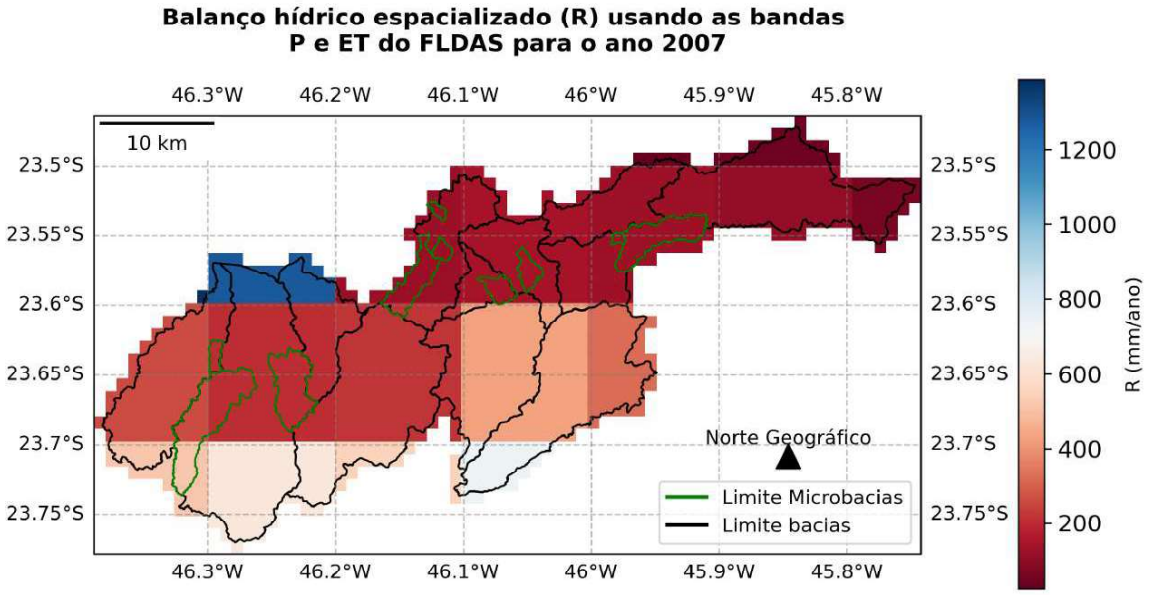

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P e ET do FLDAS para o ano 2002
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
1400
1200
1000
800
600
400
200
R (mm/ano)

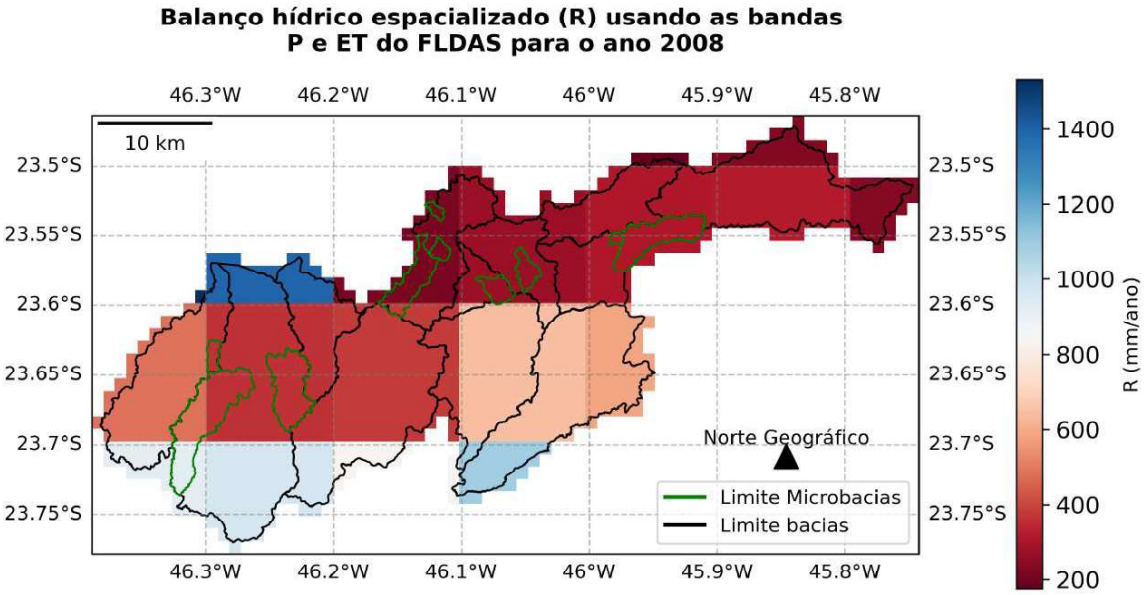

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P e ET do FLDAS para o ano 2003
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
R (mm/ano)
1000
800
600
400
200
0

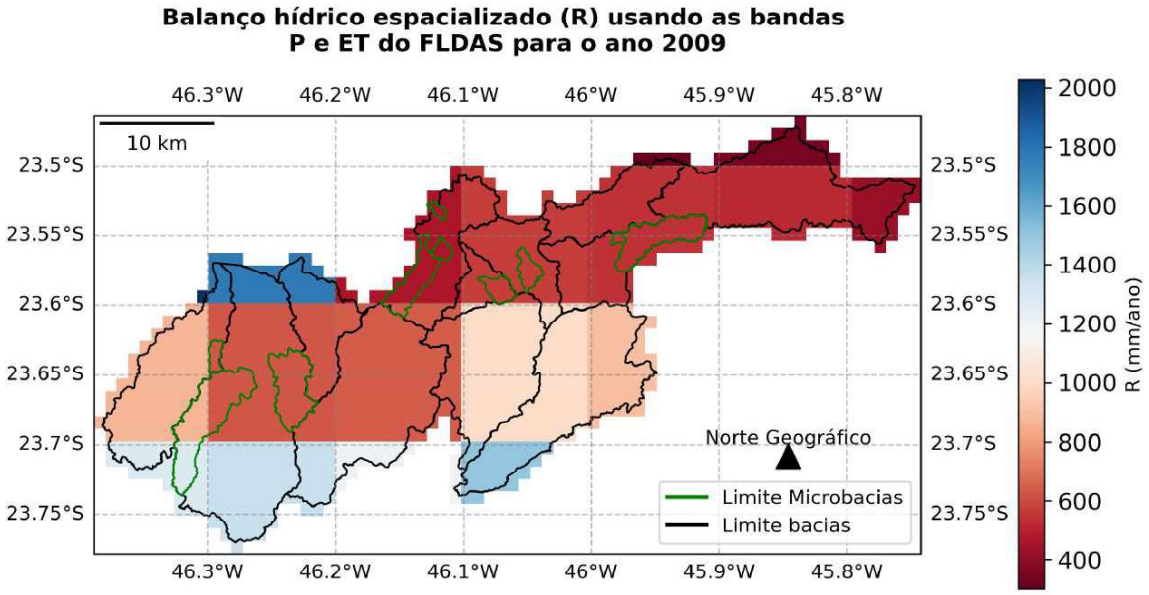

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P e ET do FLDAS para o ano 2004
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
1400
1200
1000
800
600
400
200
R (mm/ano)

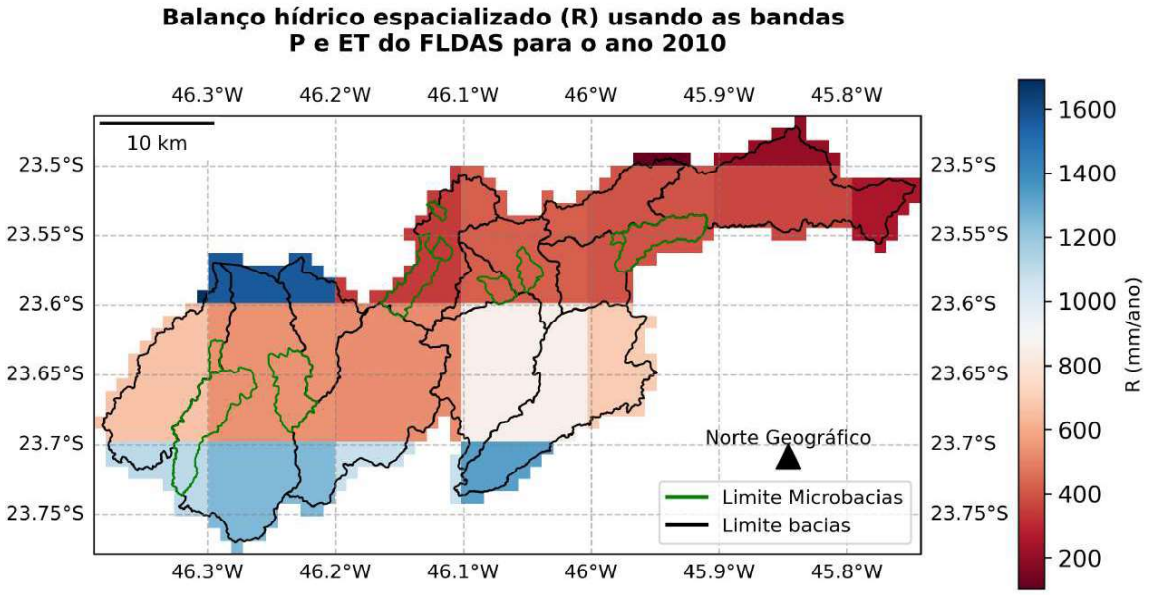

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P e ET do FLDAS para o ano 2005
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
1400
1200
1000
800
600
400
200
R (mm/ano)

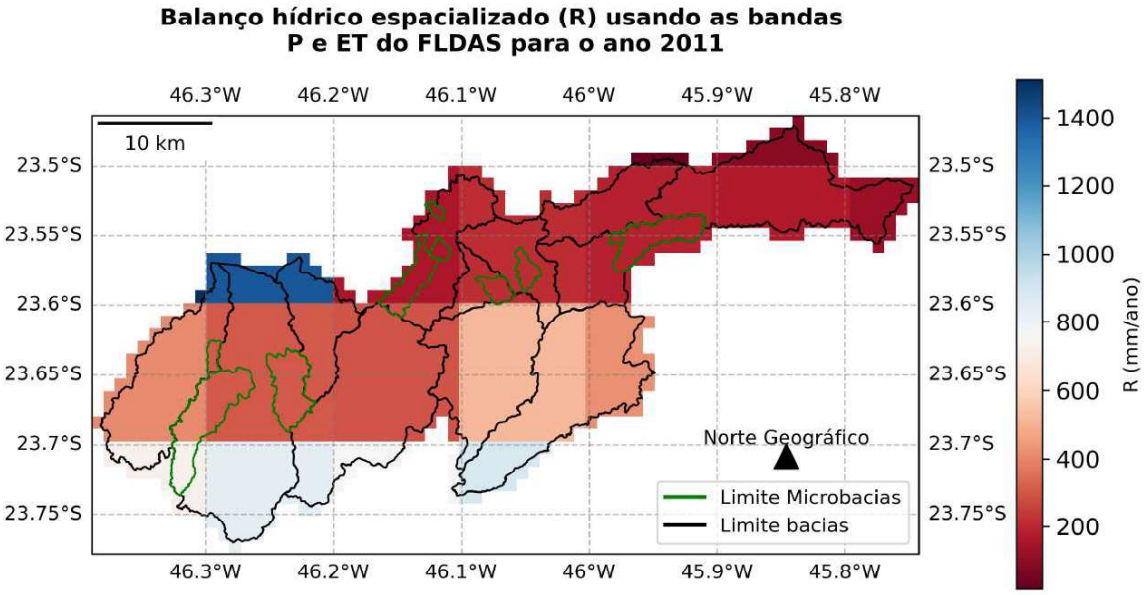

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P e ET do FLDAS para o ano 2006
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
1400
1200
1000
800
600
400
200
R (mm/ano)

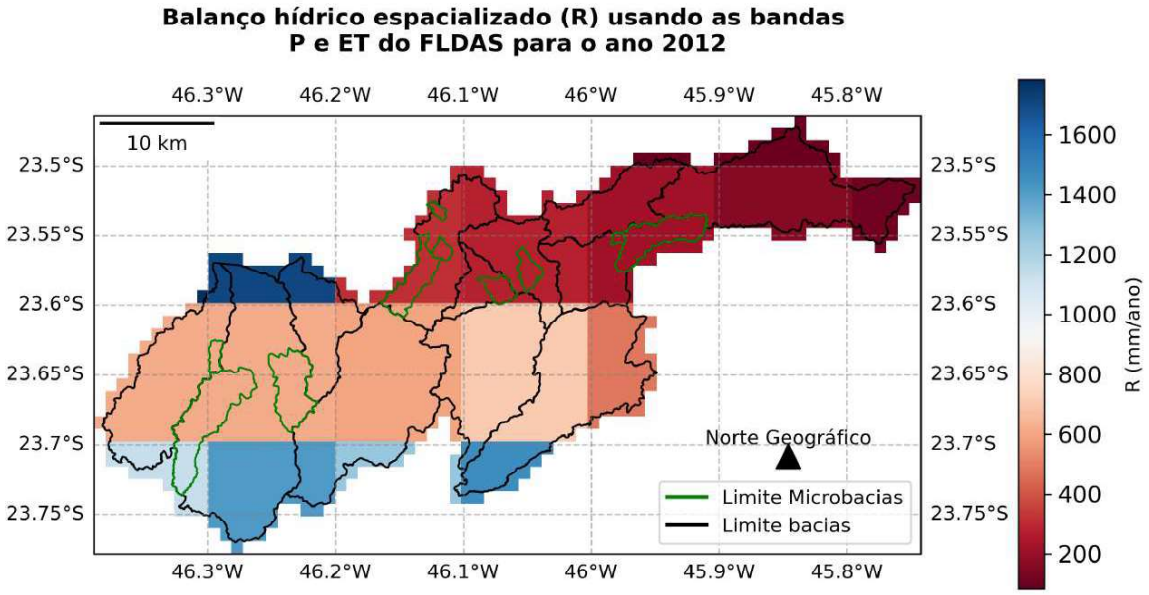

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P e ET do FLDAS para o ano 2007
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
R (mm/ano)
1200
1000
800
600
400
200

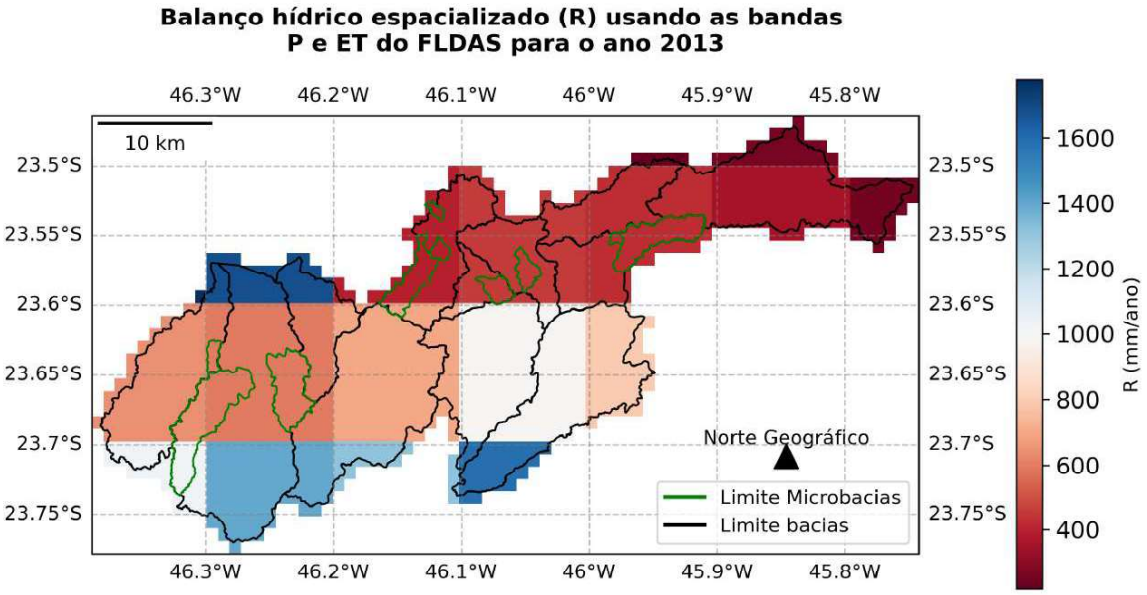

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P e ET do FLDAS para o ano 2008
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
R (mm/ano)
1400
1200
1000
800
600
400
200

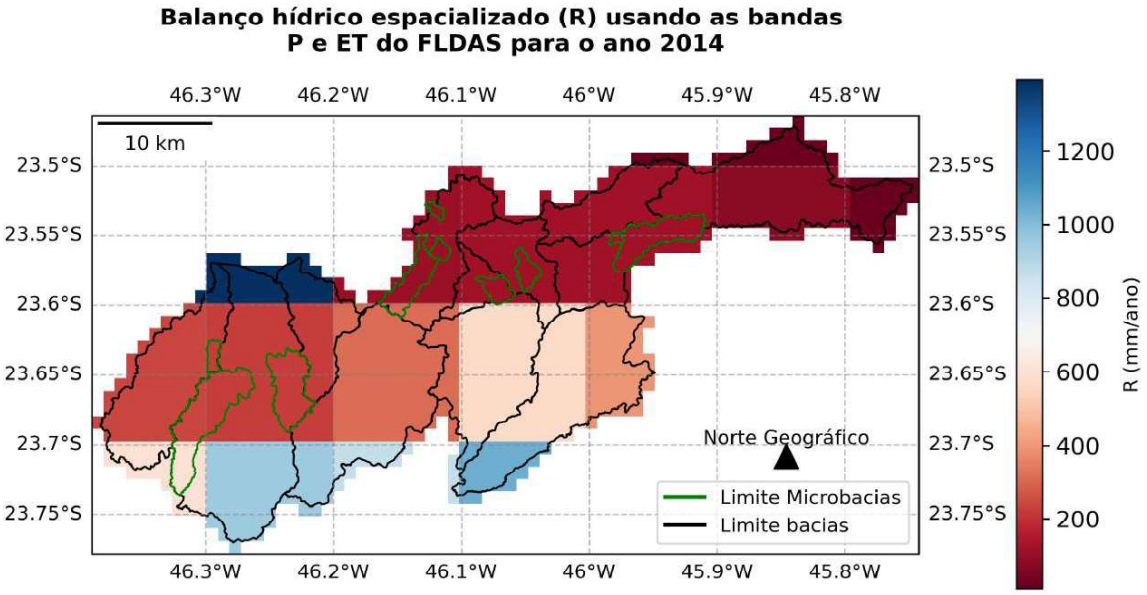

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P e ET do FLDAS para o ano 2009
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
2000
1800
1600
1400
1200
1000
800
600
400
R (mm/ano)

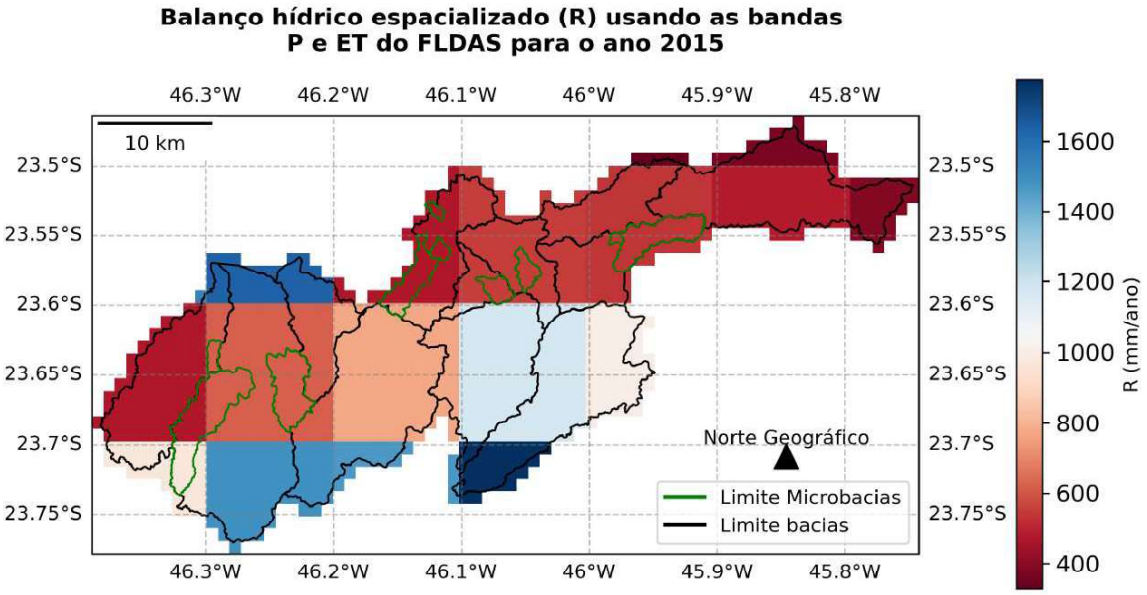

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P e ET do FLDAS para o ano 2010
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
1600
1400
1200
1000
800
600
400
200
R (mm/ano)

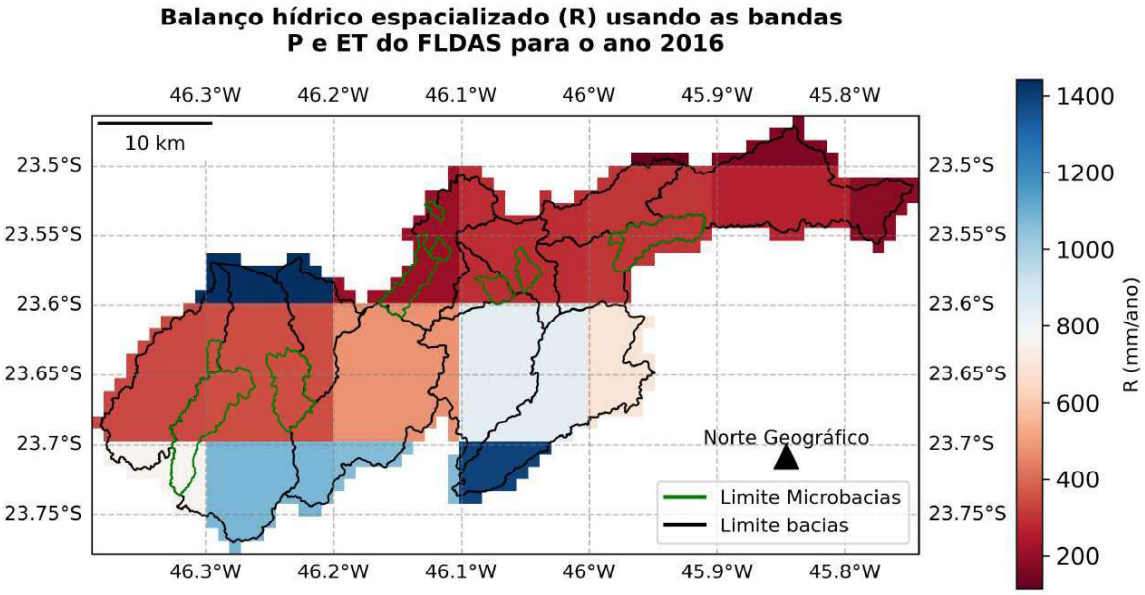

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P e ET do FLDAS para o ano 2011
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
1400
1200
1000
800
600
400
200
R (mm/ano)

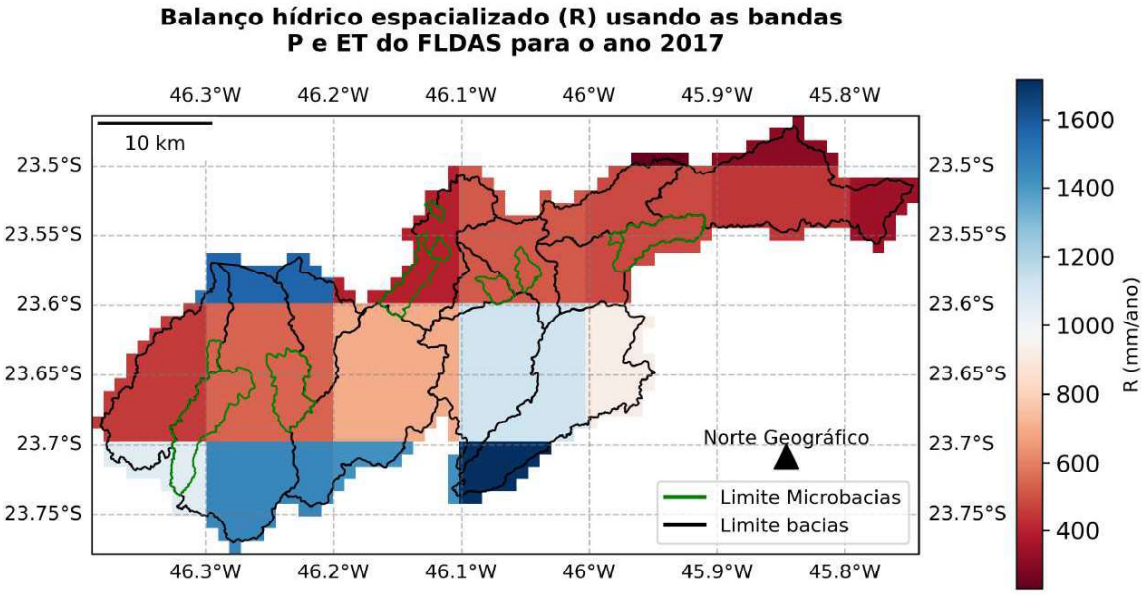

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P e ET do FLDAS para o ano 2012
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
R (mm/ano)
1600
1400
1200
1000
800
600
400
200

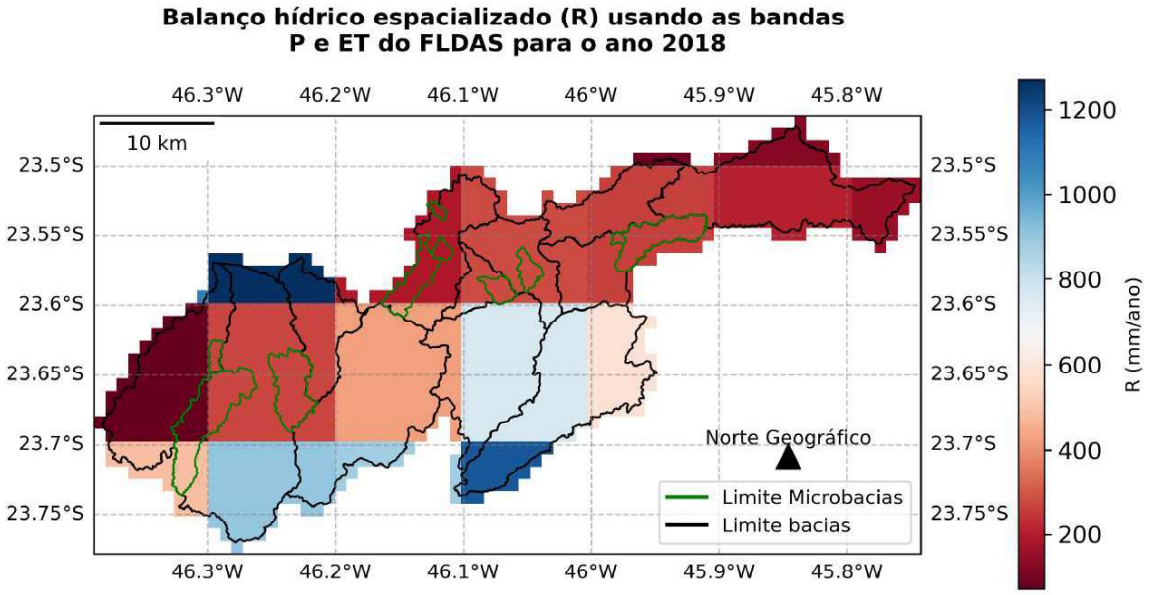

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P e ET do FLDAS para o ano 2013
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
1600
1400
1200
1000
800
600
400
R (mm/ano)

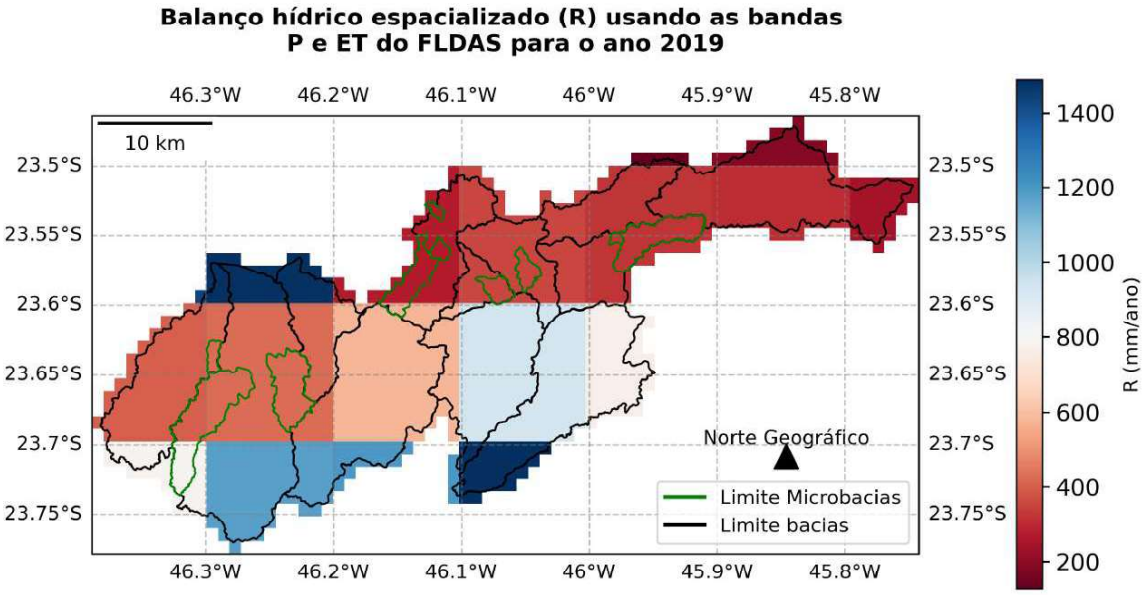

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P e ET do FLDAS para o ano 2014
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
R (mm/ano)
1200
1000
800
600
400
200

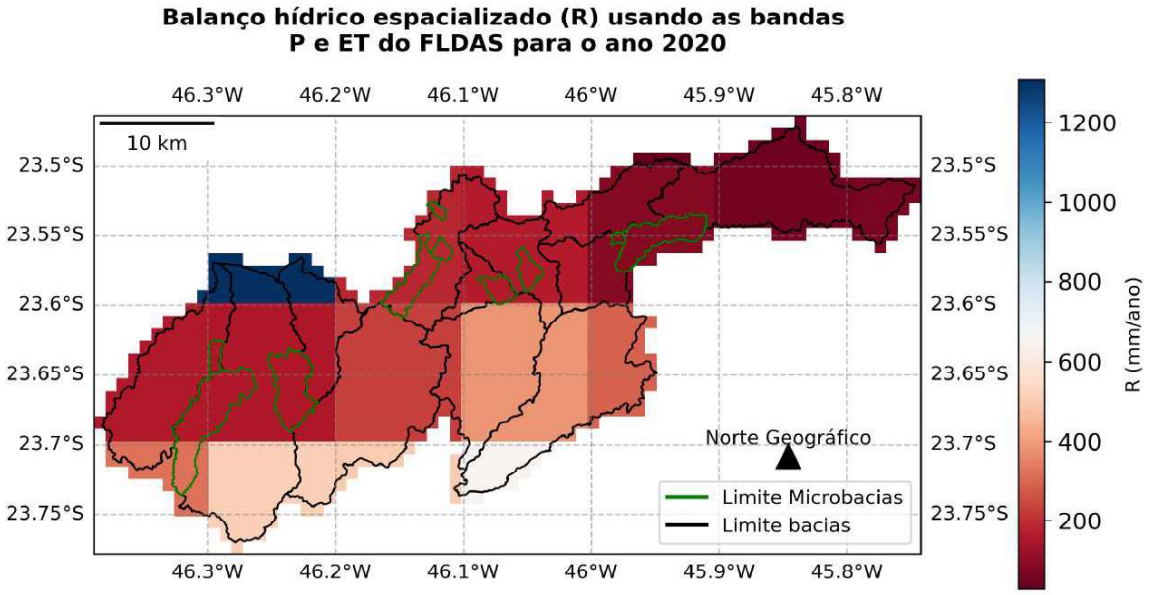

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P e ET do FLDAS para o ano 2015
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
R (mm/ano)
1600
1400
1200
1000
800
600
400

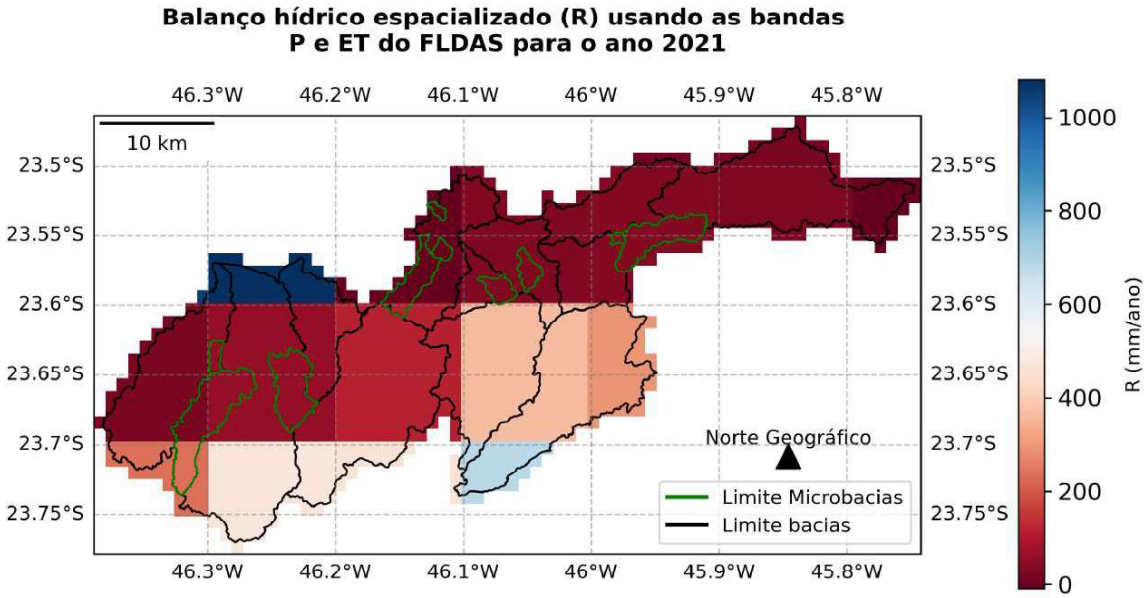

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P e ET do FLDAS para o ano 2016
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
1400
1200
1000
800
600
400
200
R (mm/ano)

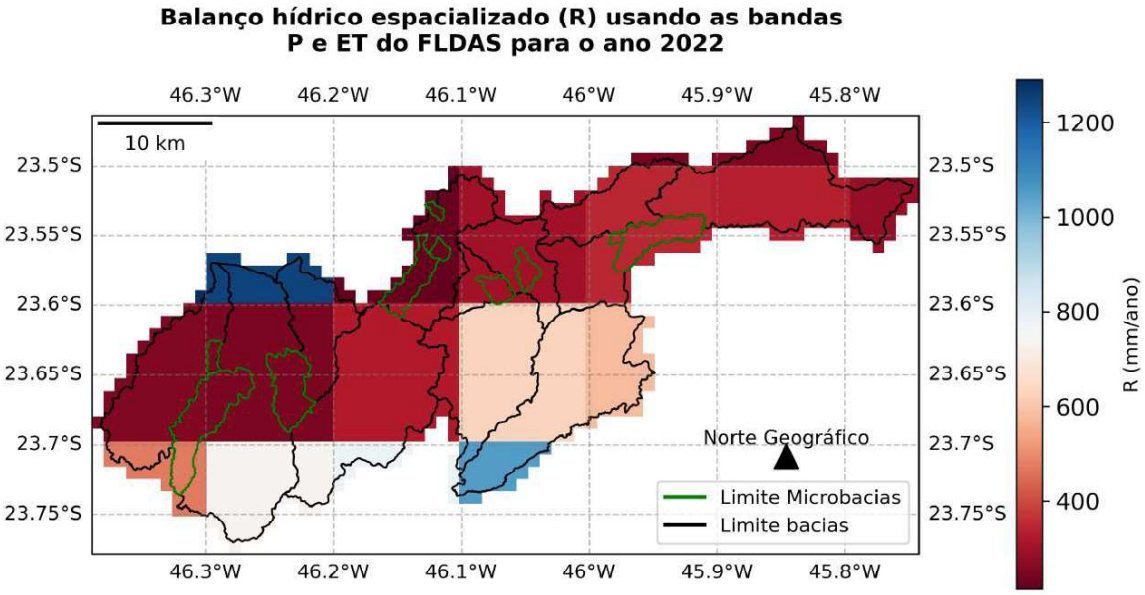

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P e ET do FLDAS para o ano 2017
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
1600
1400
1200
1000
800
600
400
R (mm/ano)


Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P e ET do FLDAS para o ano 2018
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
1200
1000
800
600
400
200
R (mm/ano)

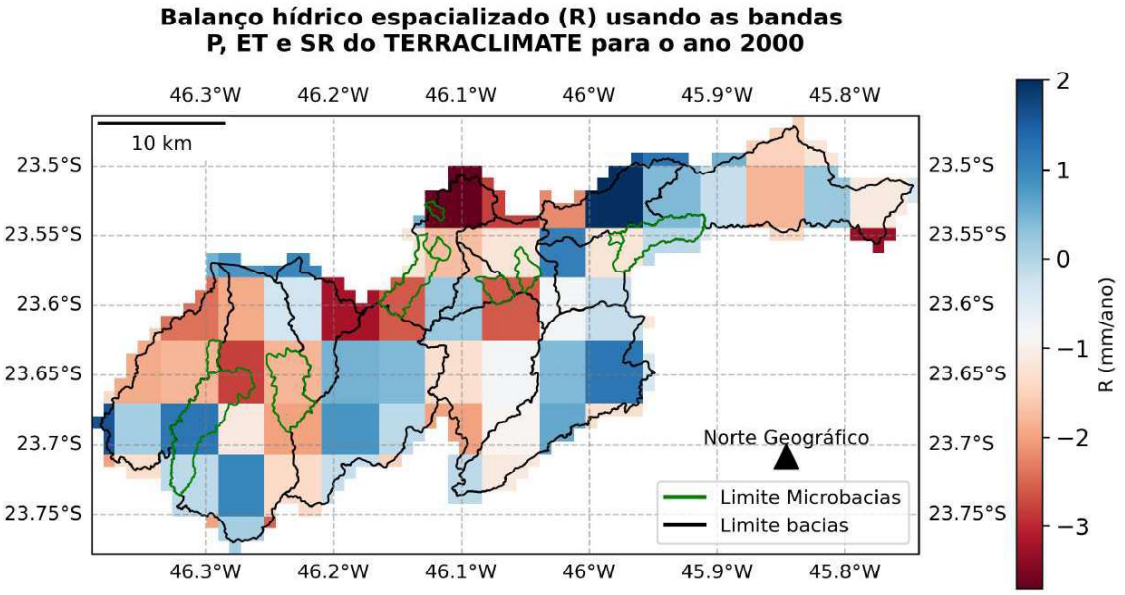

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P e ET do FLDAS para o ano 2019
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
1400
1200
1000
800
600
400
200
R (mm/ano)

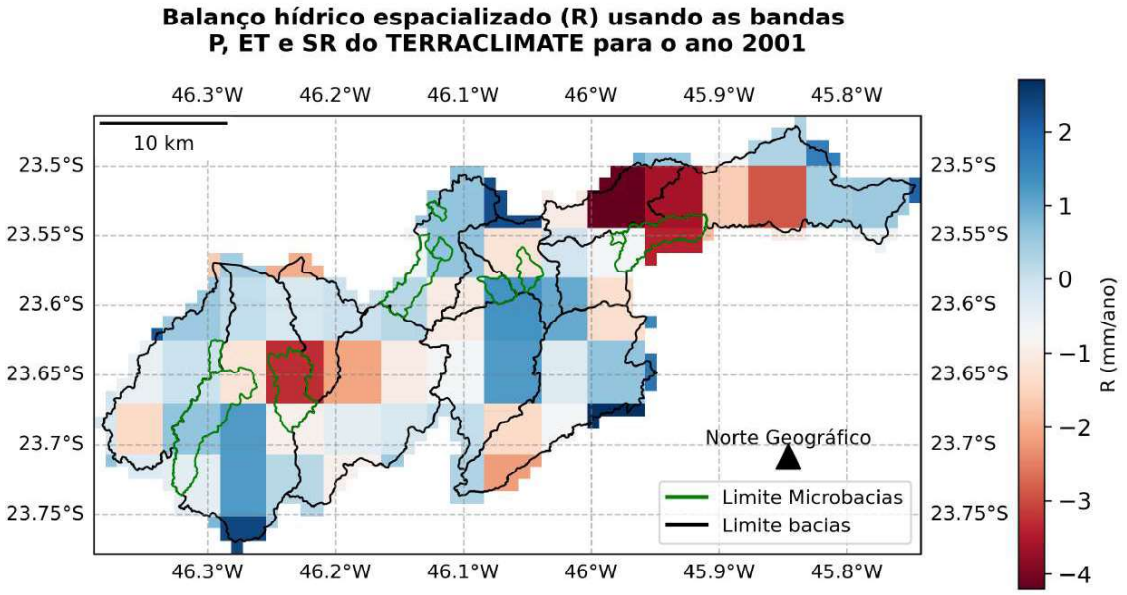

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P e ET do FLDAS para o ano 2020
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
1200
1000
800
600
400
200
R (mm/ano)

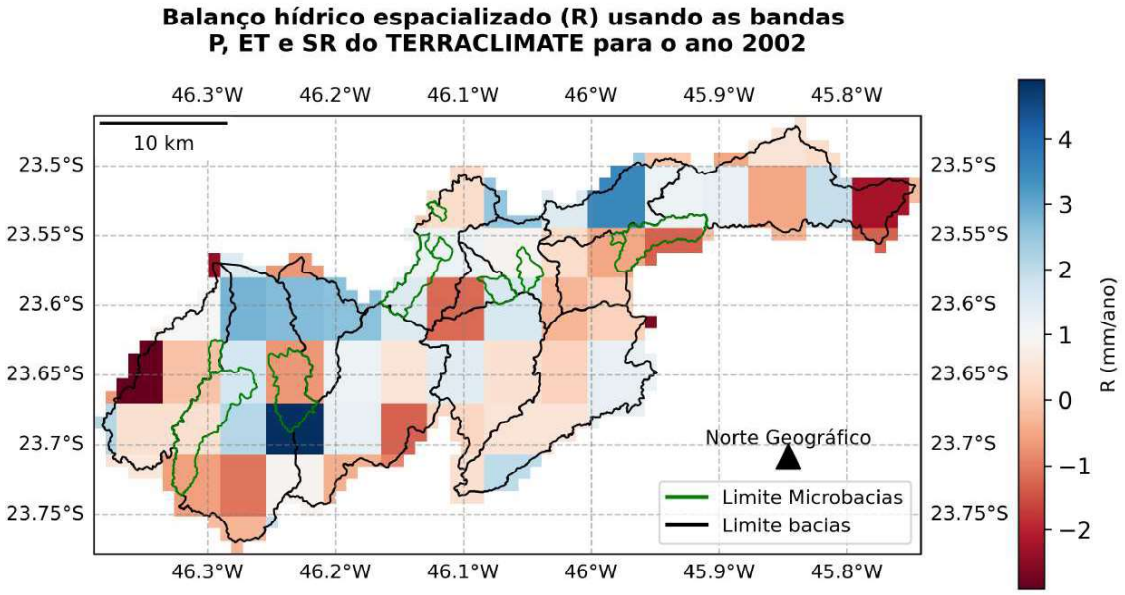

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P e ET do FLDAS para o ano 2021
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
1000
800
600
400
200
0
R (mm/ano)

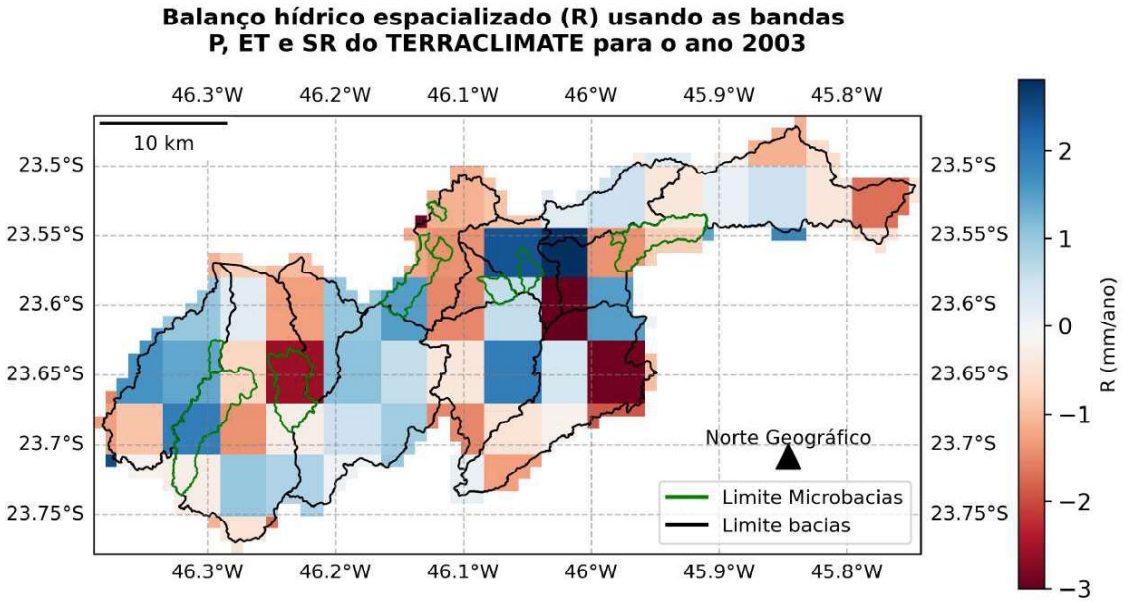

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P e ET do FLDAS para o ano 2022
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
1200
1000
800
600
400
R (mm/ano)

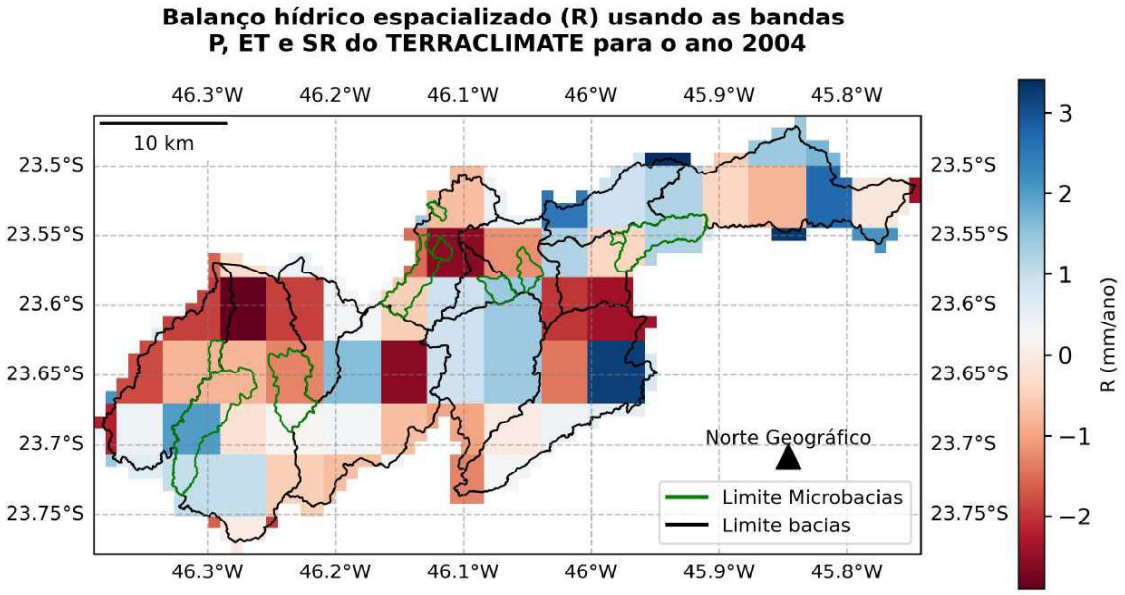
ANEXO J - Mapas do Balanço Hídricos detalhados de 2000 a 2022 para os produtos da base TERRACLIMATE.

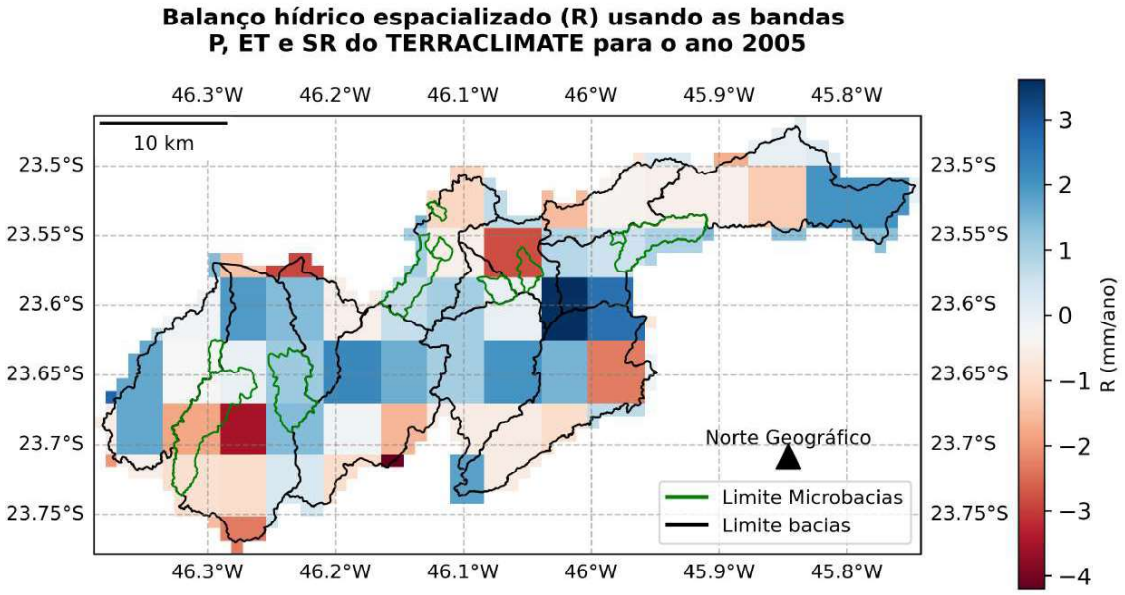

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P, ET e SR do TERRACLIMATE para o ano 2000
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
2
1
0
−1
−2
−3
R (mm/ano)

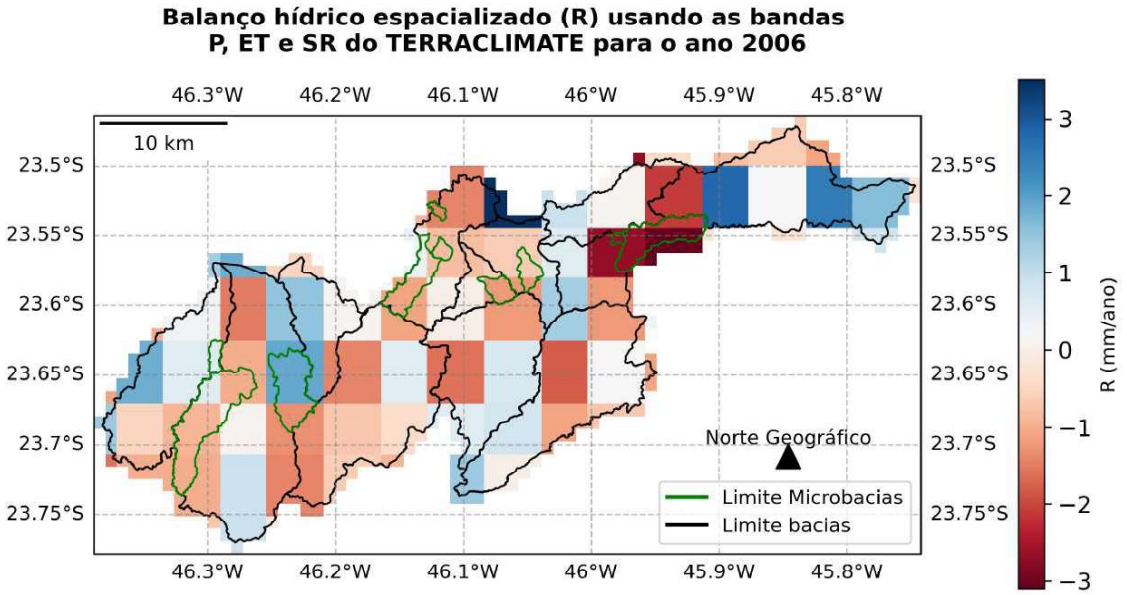

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P, ET e SR do TERRACLIMATE para o ano 2001
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
R (mm/ano)
2
1
0
−1
−2
−3
−4

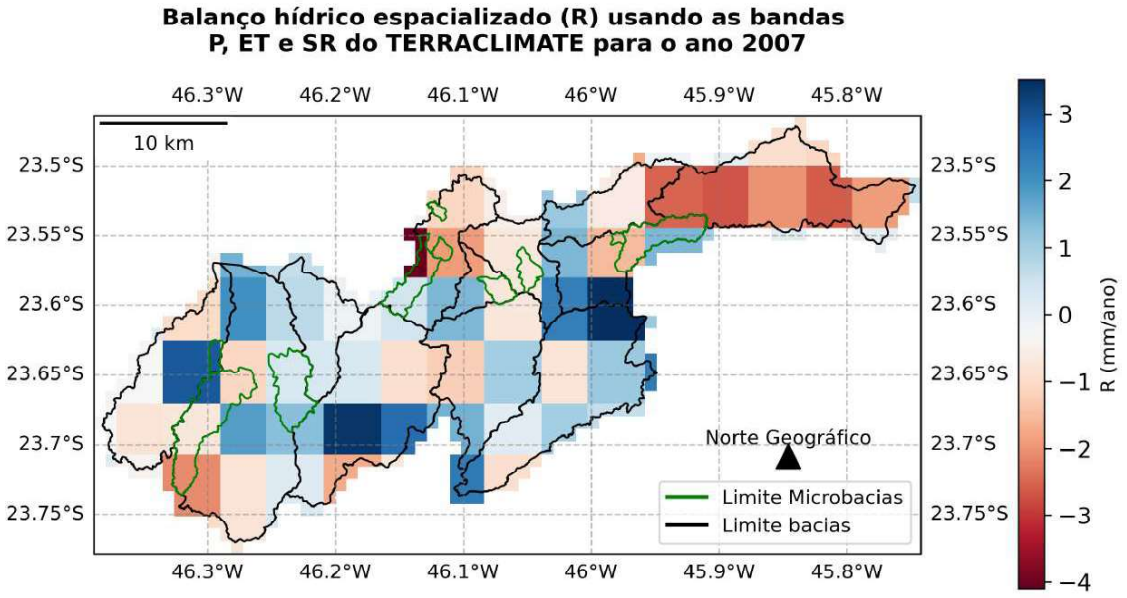

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P, ET e SR do TERRACLIMATE para o ano 2002
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
R (mm/ano)
4
3
2
1
0
−1
−2

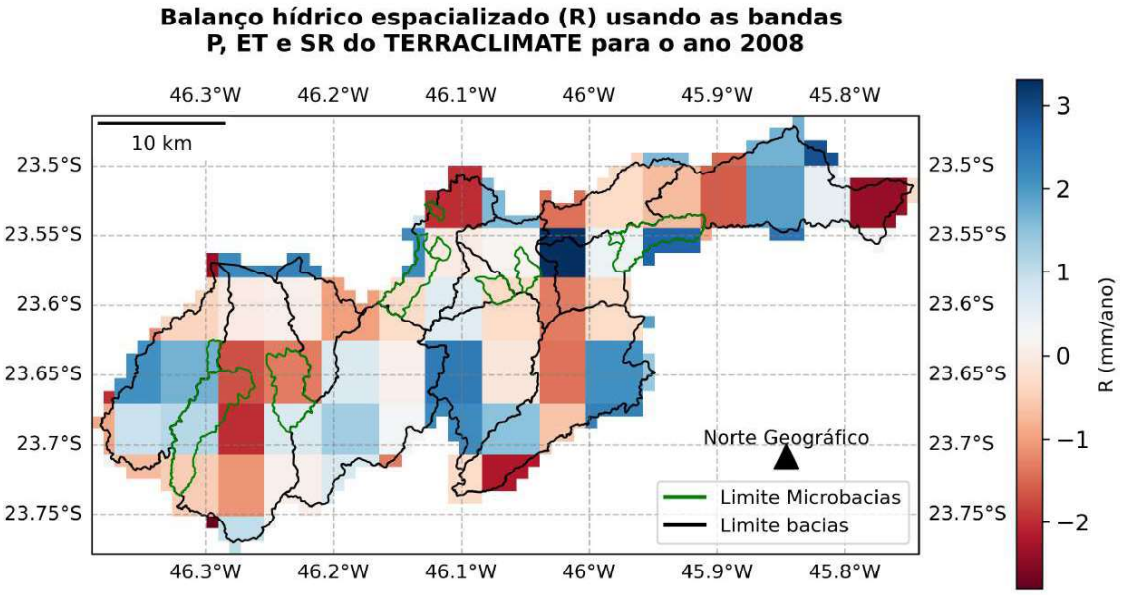

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P, ET e SR do TERRACLIMATE para o ano 2003
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
R (mm/ano)
2
1
0
−1
−2
−3

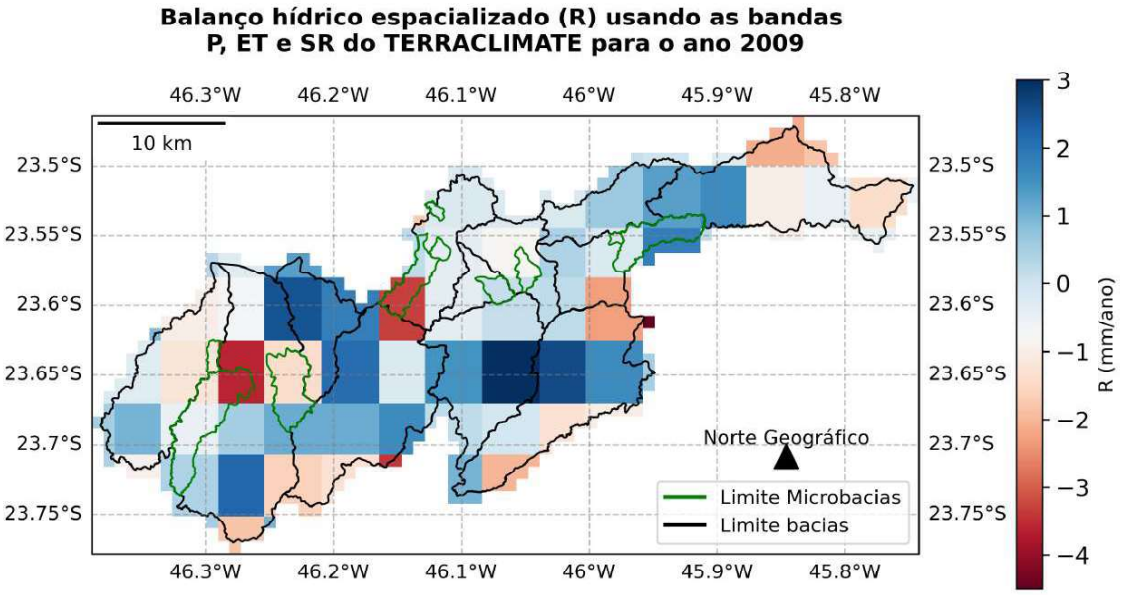

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P, ET e SR do TERRACLIMATE para o ano 2004
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
R (mm/ano)
3
2
1
0
−1
−2

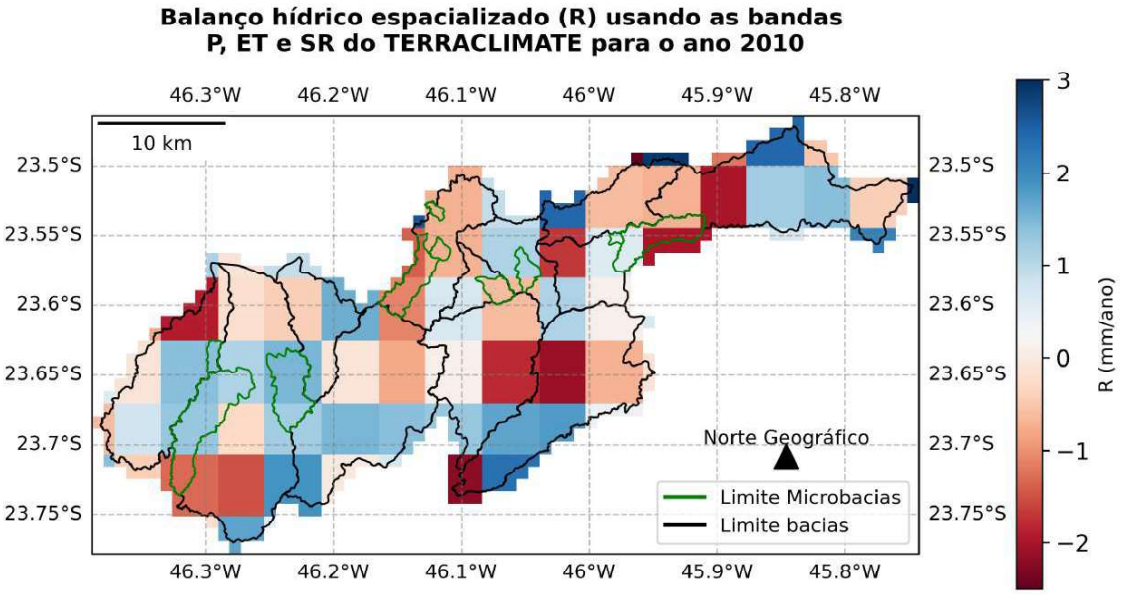

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P, ET e SR do TERRACLIMATE para o ano 2005
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
R (mm/ano)
3
2
1
0
−1
−2
−3
−4

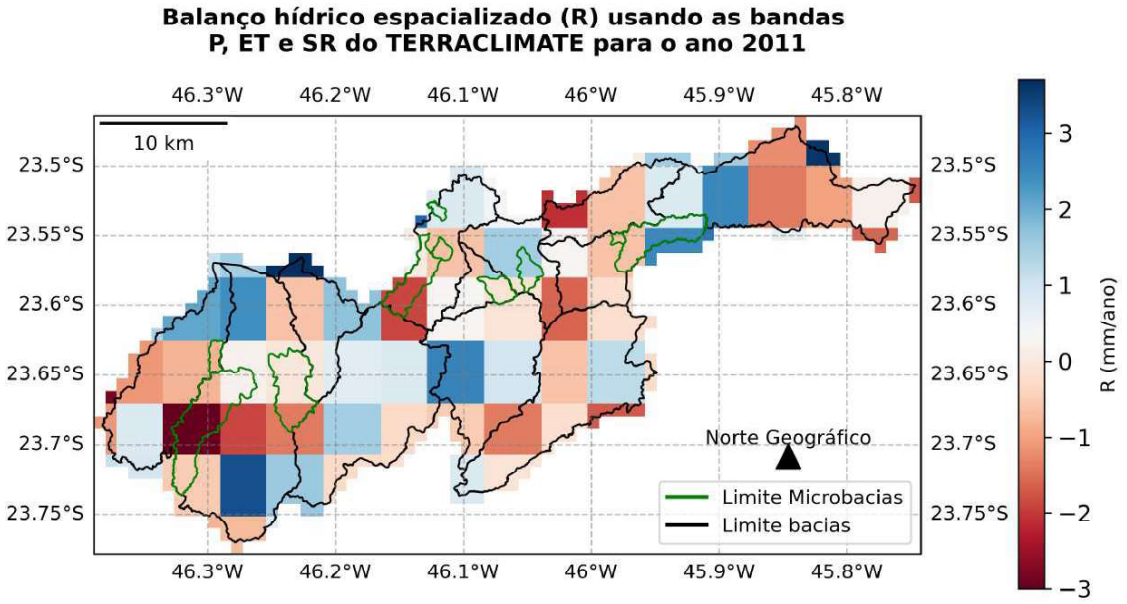

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P, ET e SR do TERRACLIMATE para o ano 2006
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
R (mm/ano)
3
2
1
0
−1
−2
−3

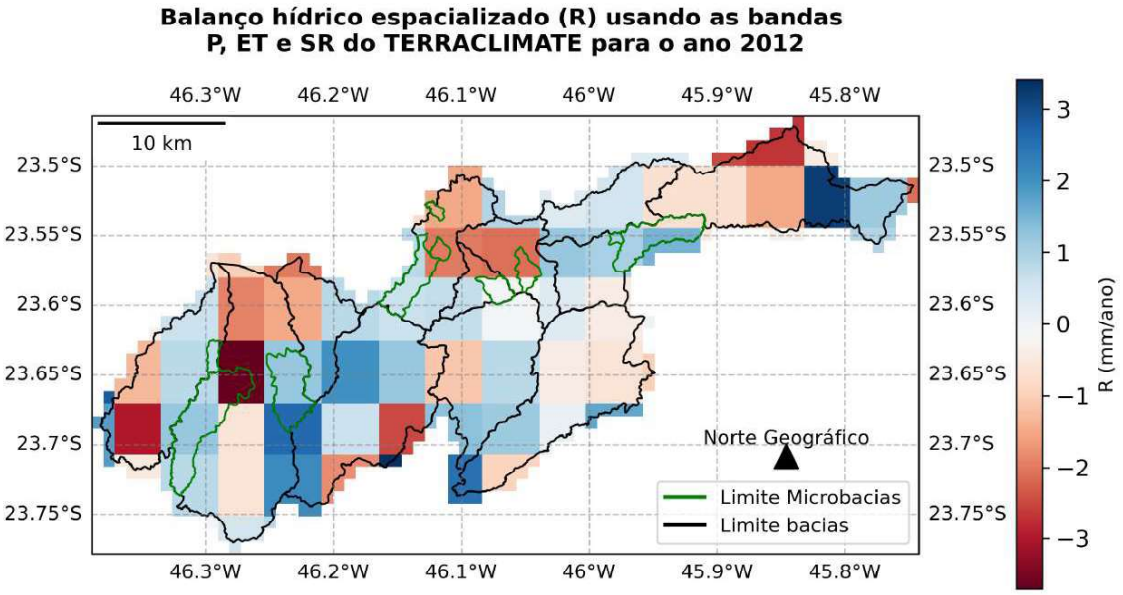

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P, ET e SR do TERRACLIMATE para o ano 2007
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
R (mm/ano)
3
2
1
0
−1
−2
−3
−4

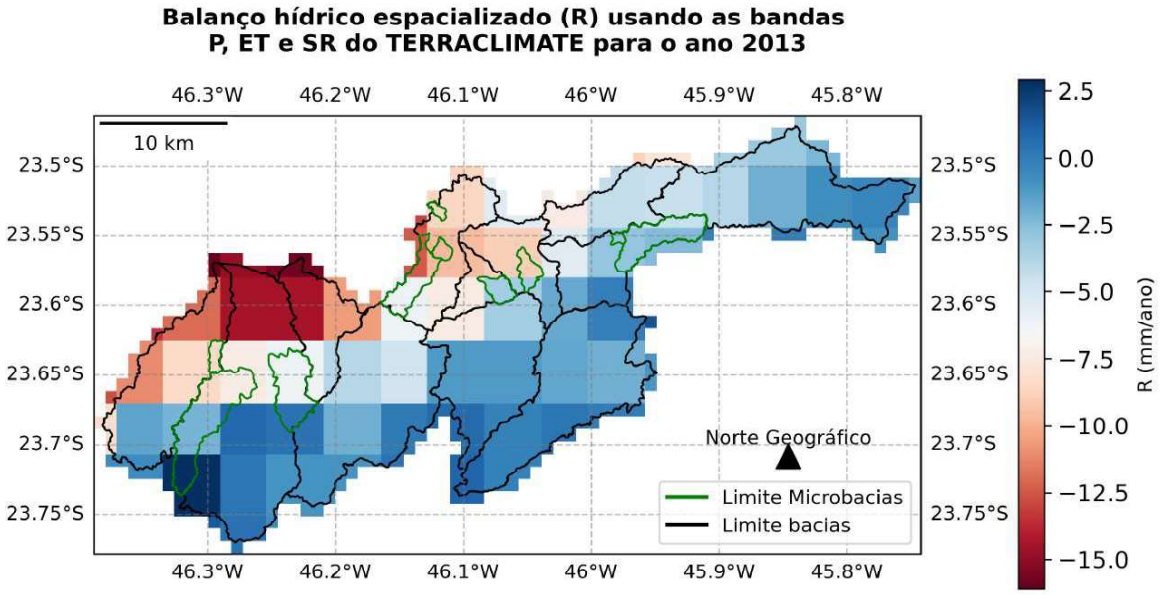

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P, ET e SR do TERRACLIMATE para o ano 2008
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
R (mm/ano)
3
2
1
0
−1
−2

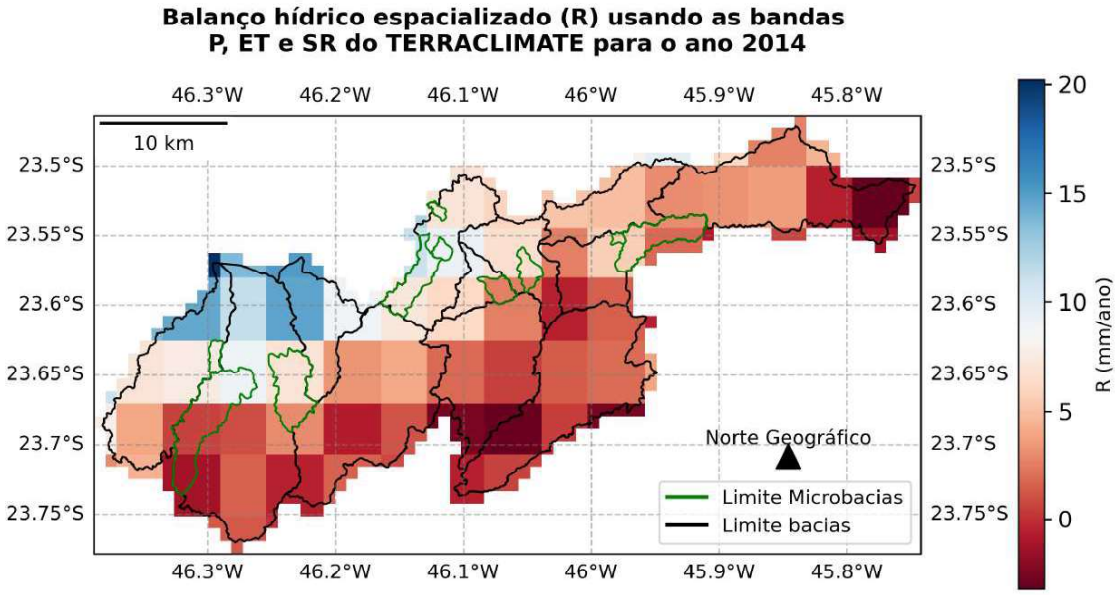

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P, ET e SR do TERRACLIMATE para o ano 2009
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
R (mm/ano)
3
2
1
0
−1
−2
−3
−4

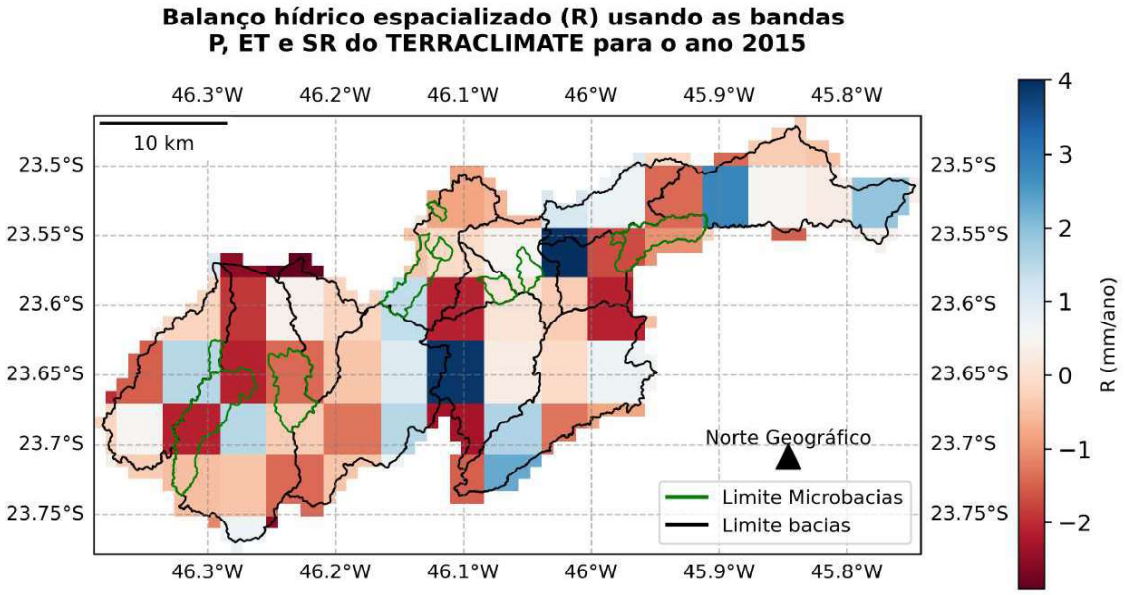

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P, ET e SR do TERRACLIMATE para o ano 2010
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
R (mm/ano)
3
2
1
0
−1
−2

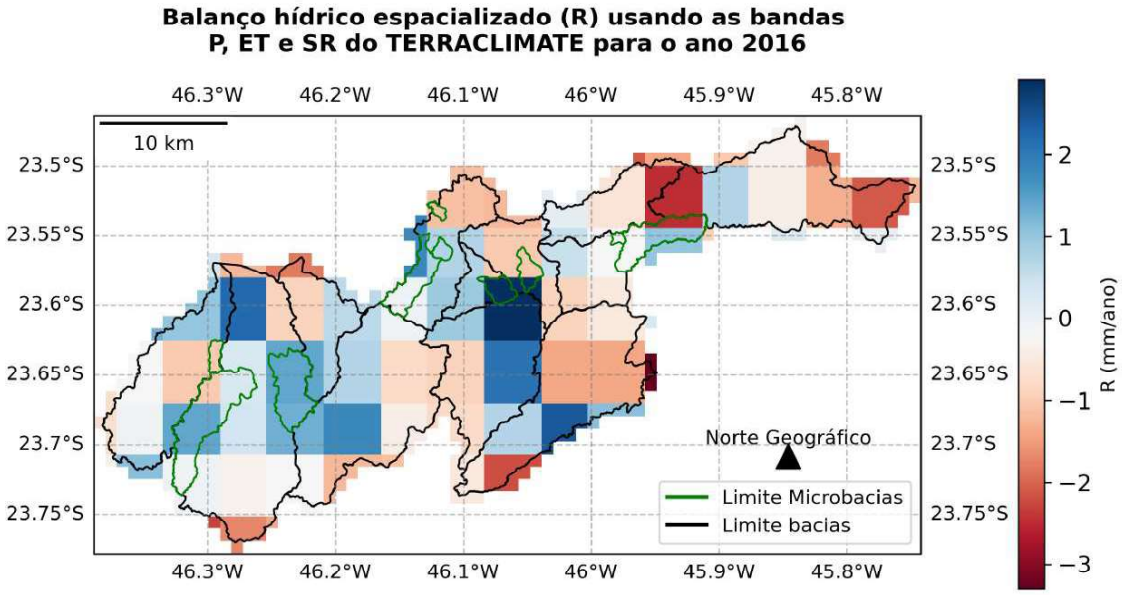

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P, ET e SR do TERRACLIMATE para o ano 2011
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
R (mm/ano)
3
2
1
0
−1
−2
−3

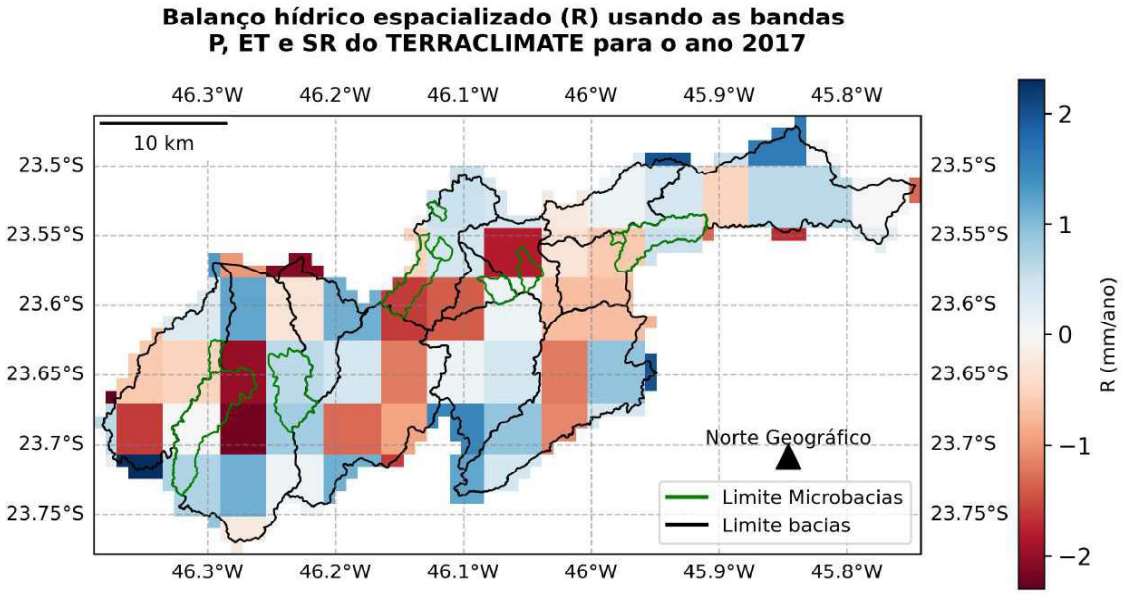

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P, ET e SR do TERRACLIMATE para o ano 2012
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
R (mm/ano)
3
2
1
0
−1
−2
−3

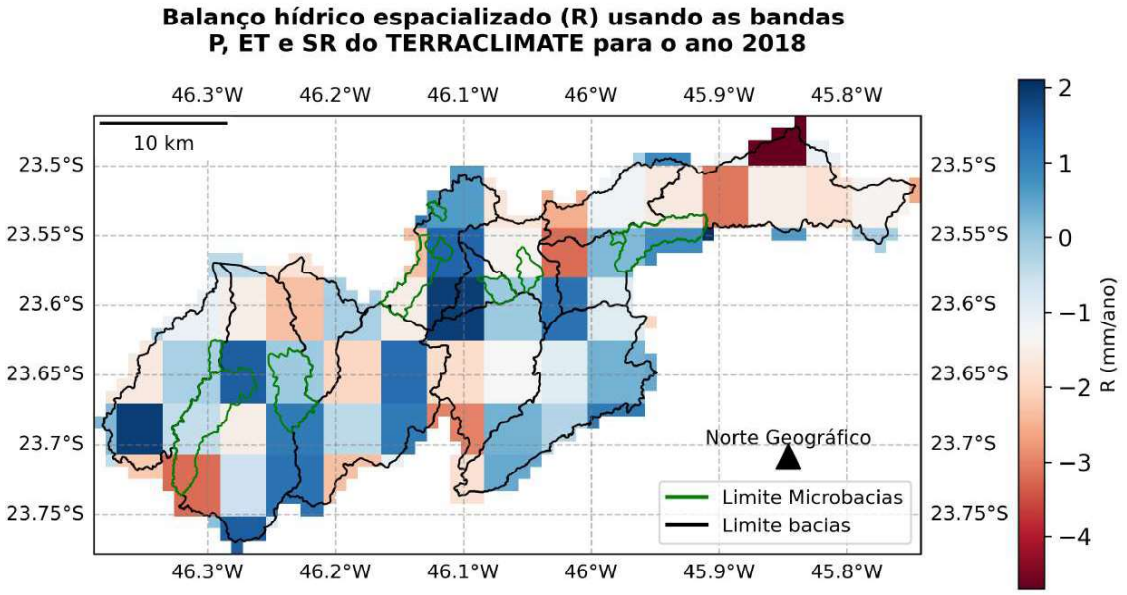

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P, ET e SR do TERRACLIMATE para o ano 2013
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
2.5
0.0
−2.5
−5.0
−7.5
−10.0
−12.5
−15.0
R (mm/ano)

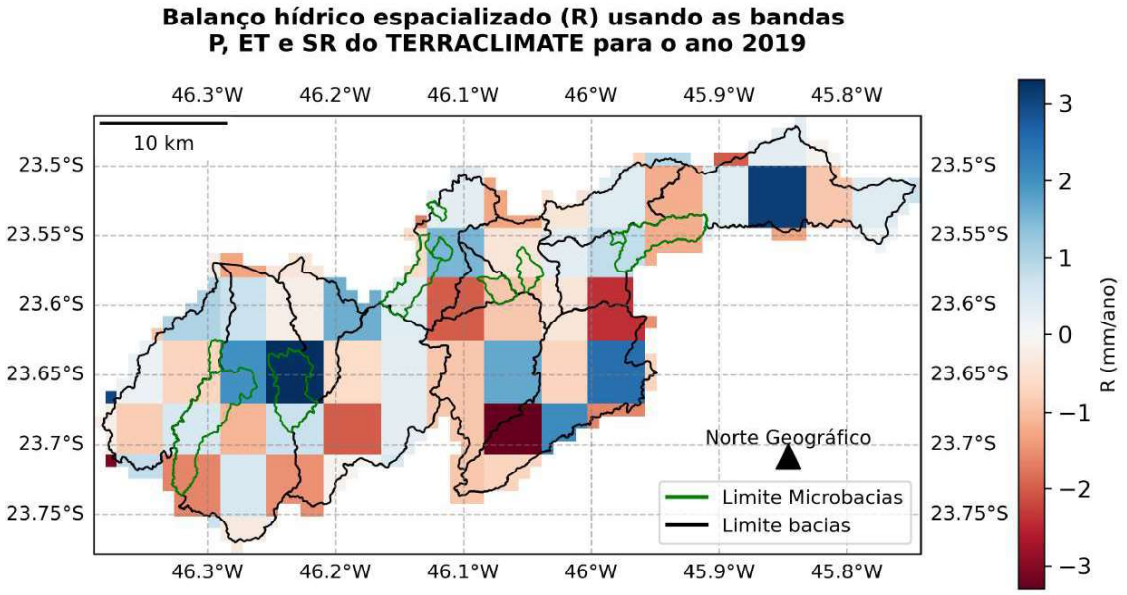

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P, ET e SR do TERRACLIMATE para o ano 2014
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
20
15
10
5
0
R (mm/ano)

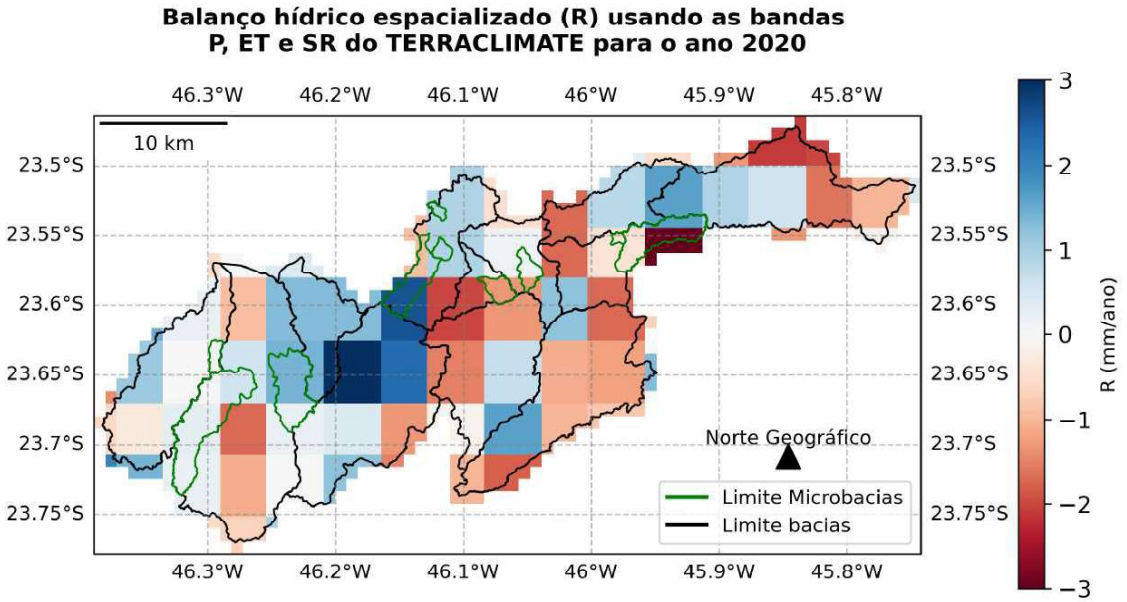

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P, ET e SR do TERRACLIMATE para o ano 2015
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
R (mm/ano)
4
3
2
1
0
−1
−2

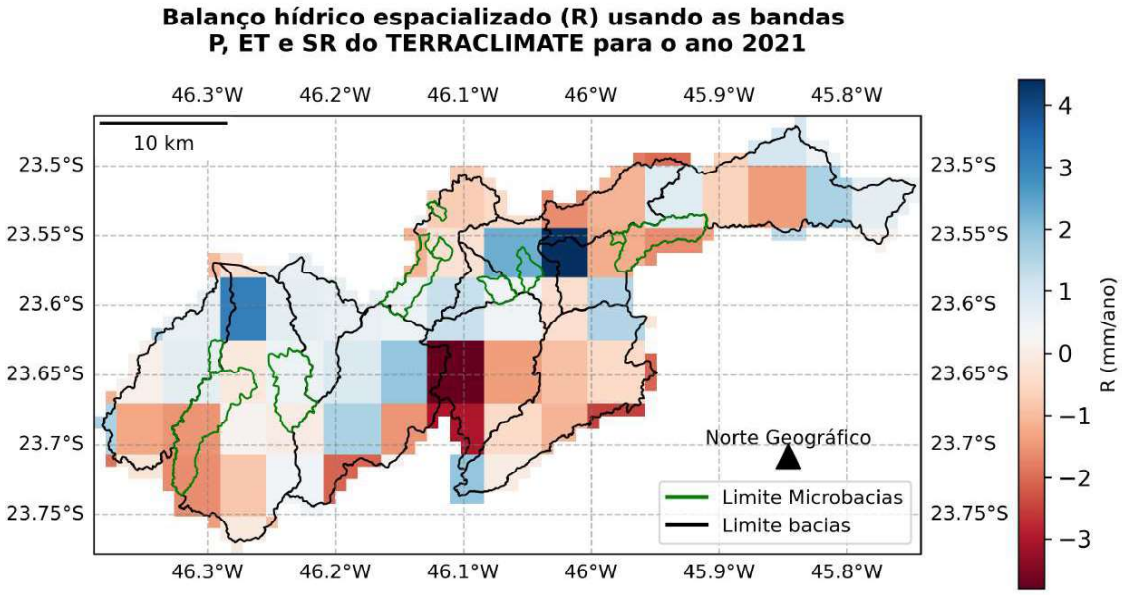

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P, ET e SR do TERRACLIMATE para o ano 2016
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
R (mm/ano)
2
1
0
−1
−2
−3

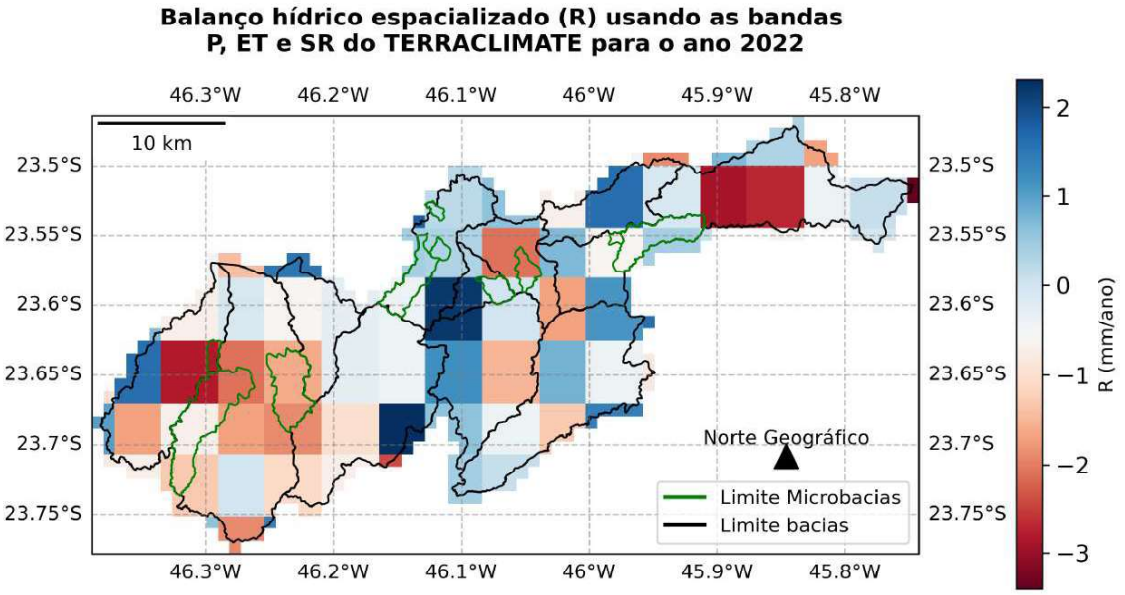

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P, ET e SR do TERRACLIMATE para o ano 2017
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
R (mm/ano)
2
1
0
−1
−2

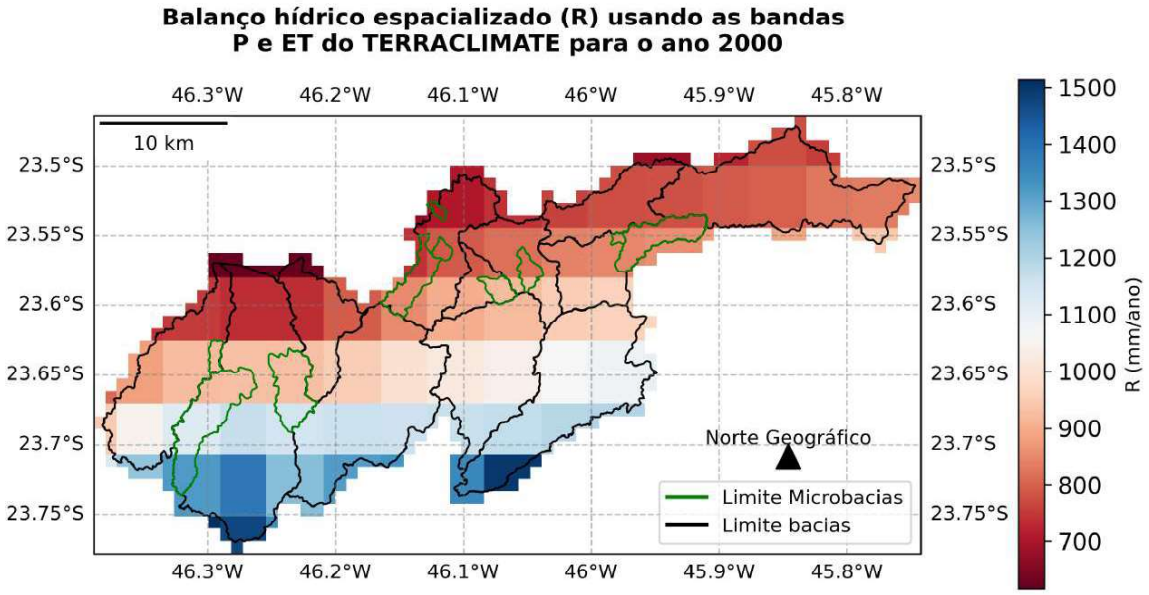

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P, ET e SR do TERRACLIMATE para o ano 2018
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
2
1
0
−1
−2
−3
−4
R (mm/ano)

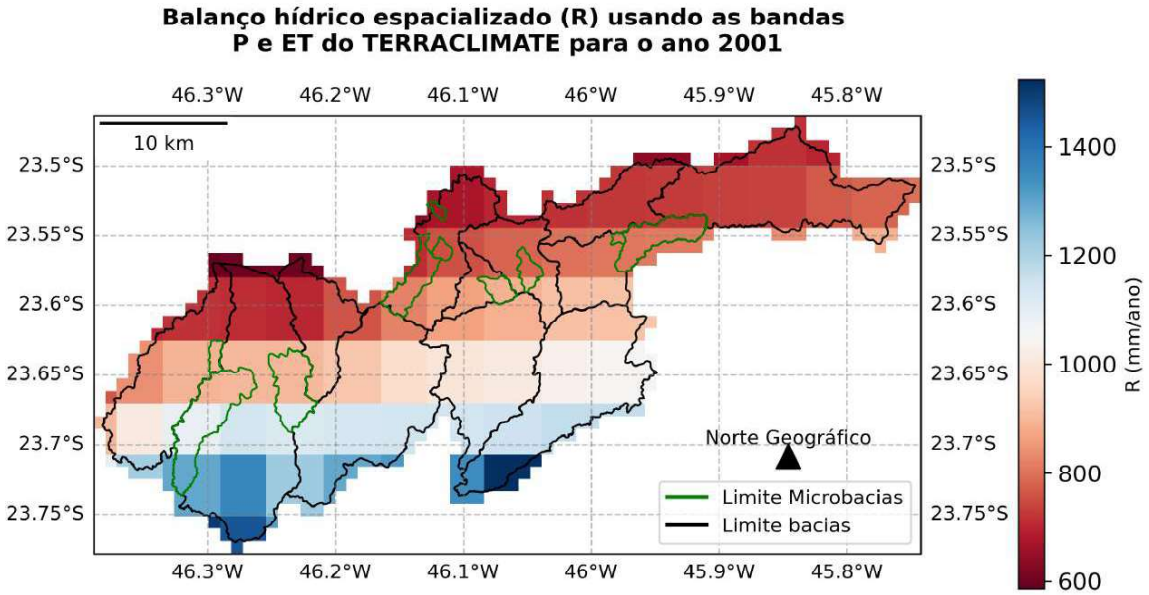

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P, ET e SR do TERRACLIMATE para o ano 2019
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
R (mm/ano)
3
2
1
0
−1
−2
−3

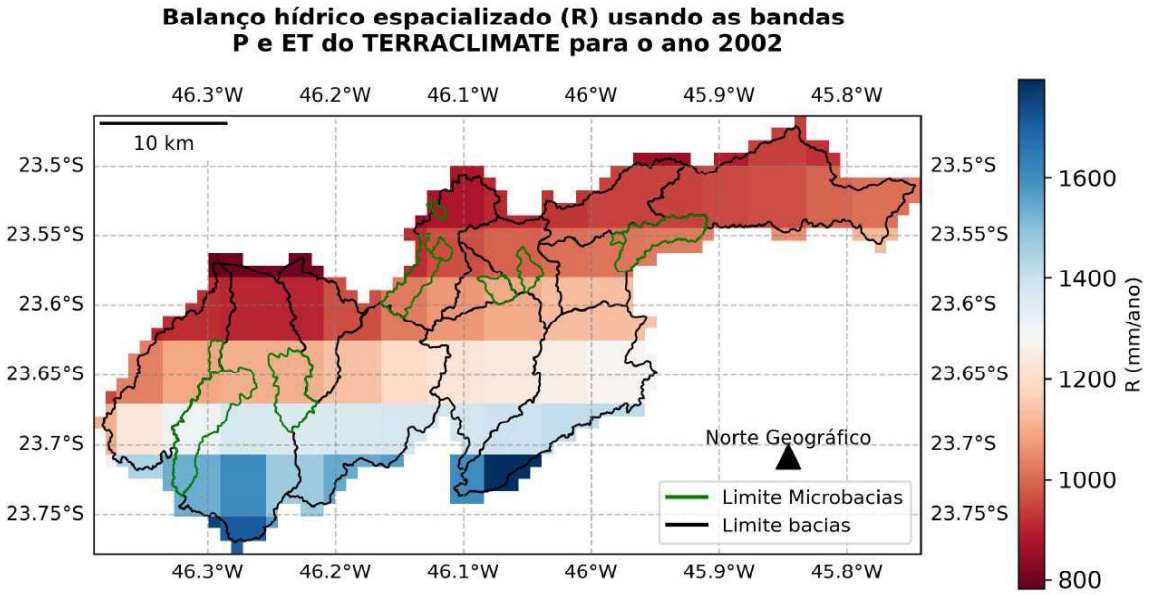

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P, ET e SR do TERRACLIMATE para o ano 2020
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
R (mm/ano)
3
2
1
0
−1
−2
−3

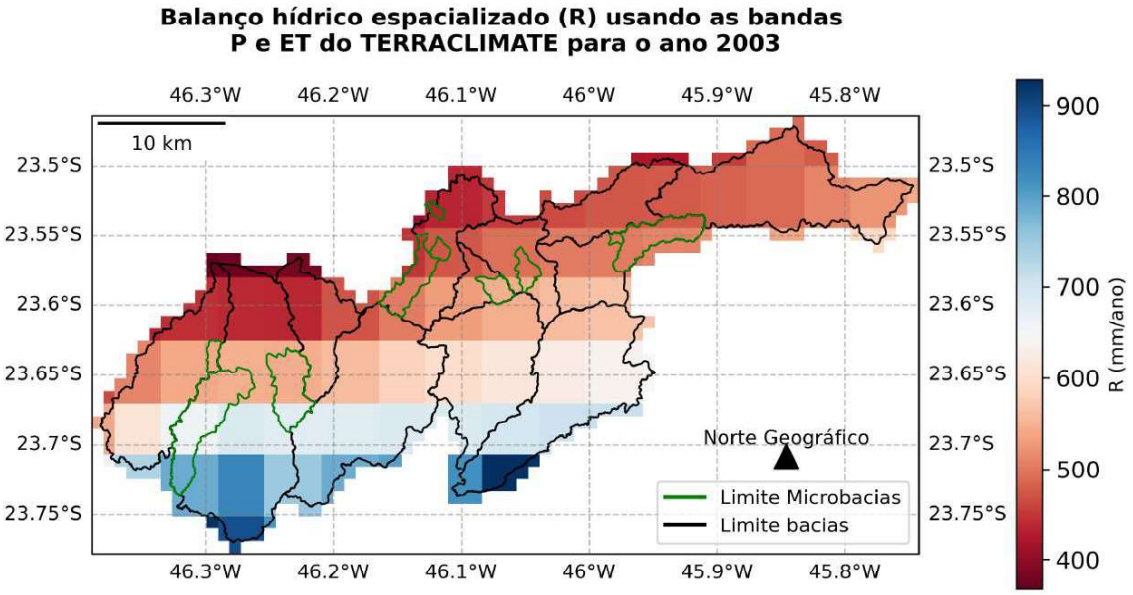

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P, ET e SR do TERRACLIMATE para o ano 2021
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
R (mm/ano)
4
3
2
1
0
−1
−2
−3

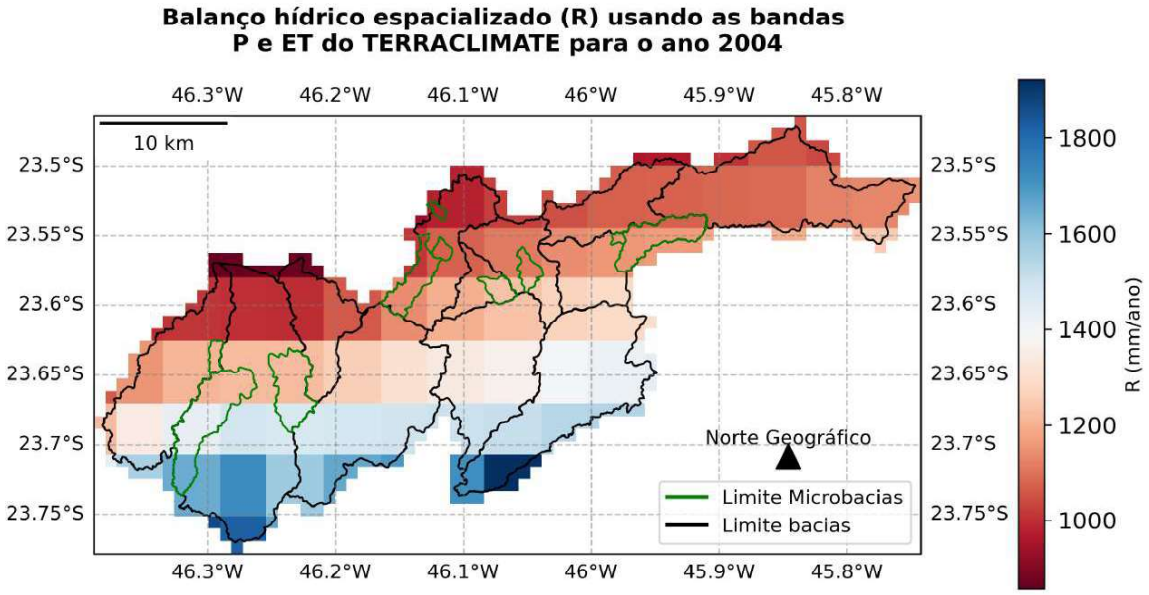

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P, ET e SR do TERRACLIMATE para o ano 2022
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
2
1
0
−1
−2
−3
R (mm/ano)

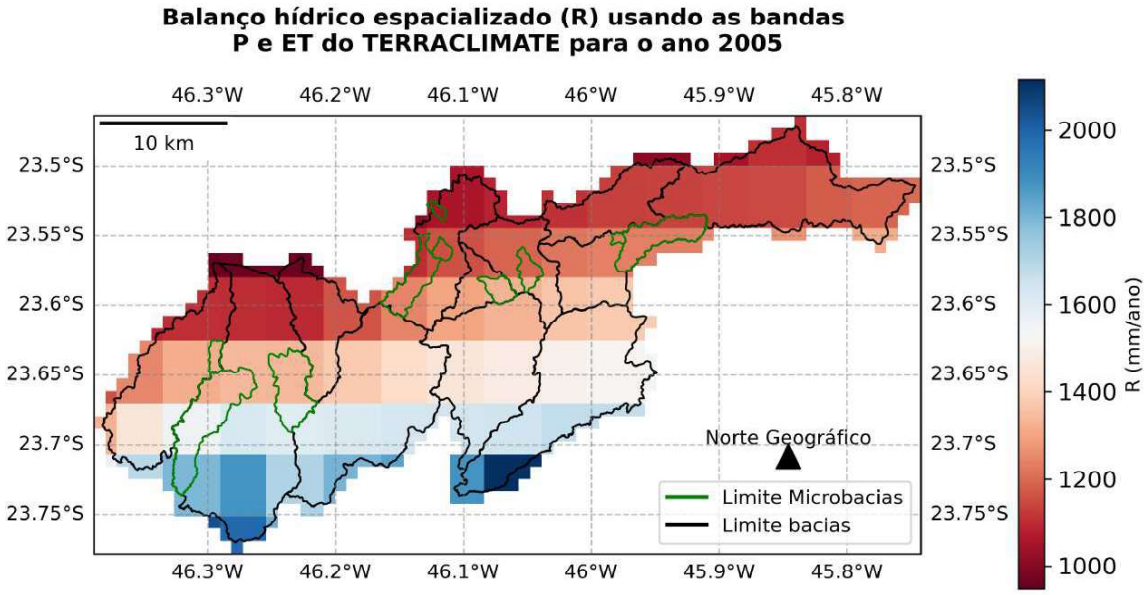

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P e ET do TERRACLIMATE para o ano 2000
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
1500
1400
1300
1200
1100
1000
900
800
700
R (mm/ano)

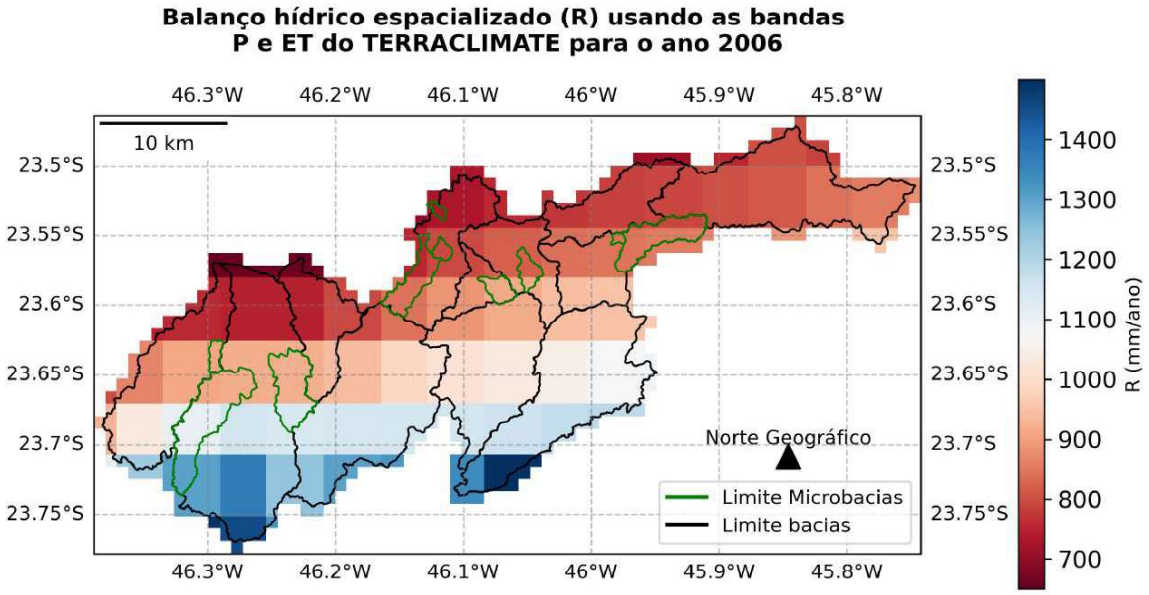

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P e ET do TERRACLIMATE para o ano 2001
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
1400
1200
1000
800
600
R (mm/ano)

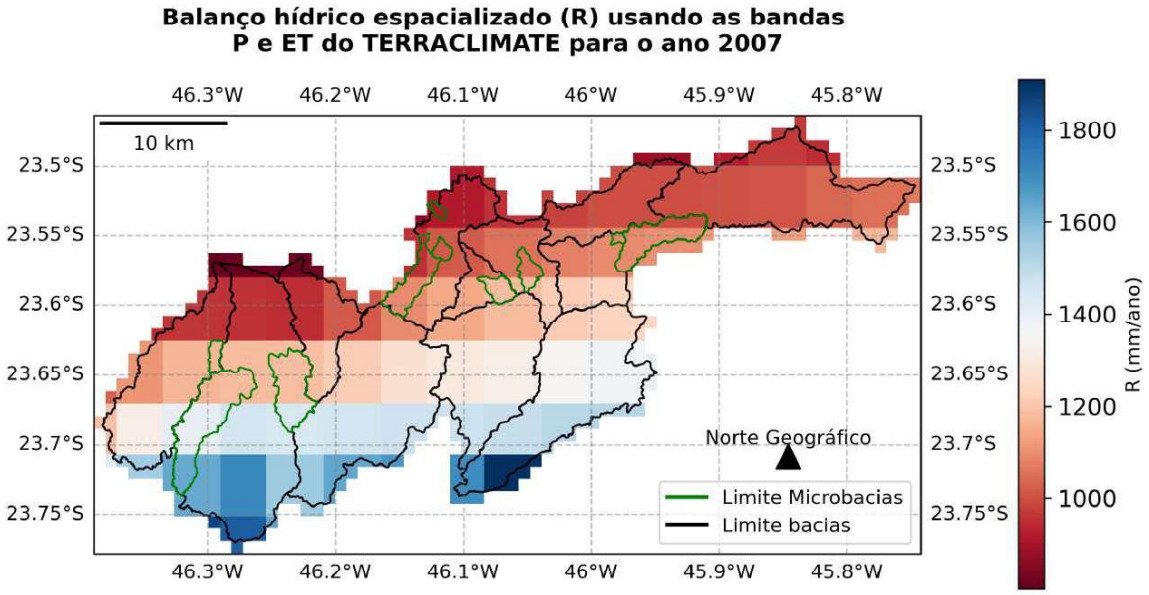

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P e ET do TERRACLIMATE para o ano 2002
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
1600
1400
1200
1000
800
R (mm/ano)

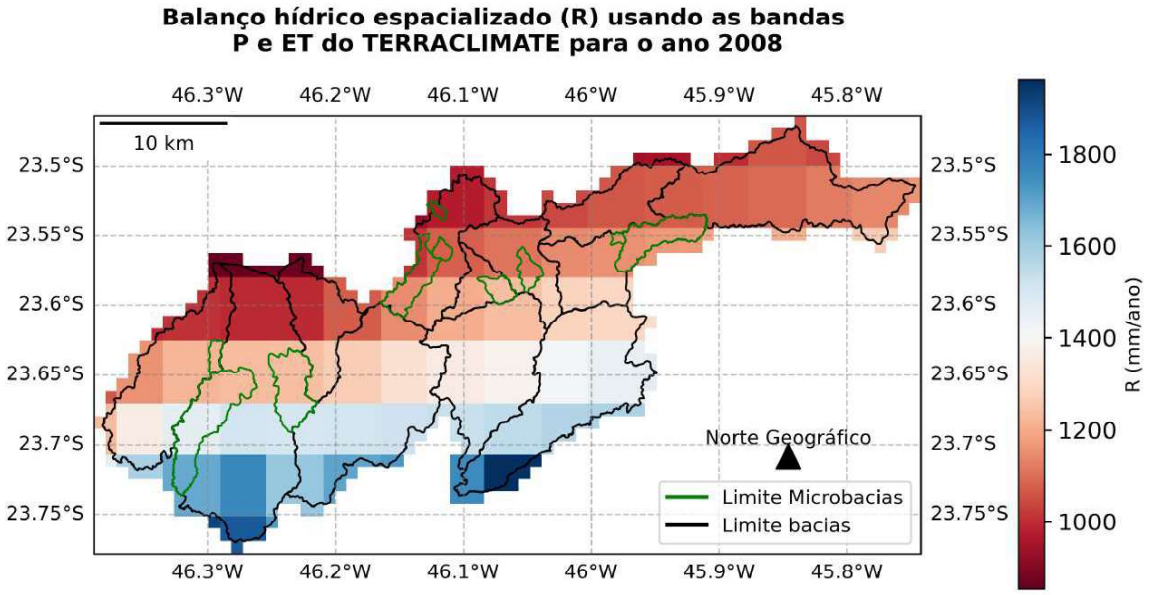

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P e ET do TERRACLIMATE para o ano 2003
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
900
800
700
600
500
400
R (mm/ano)

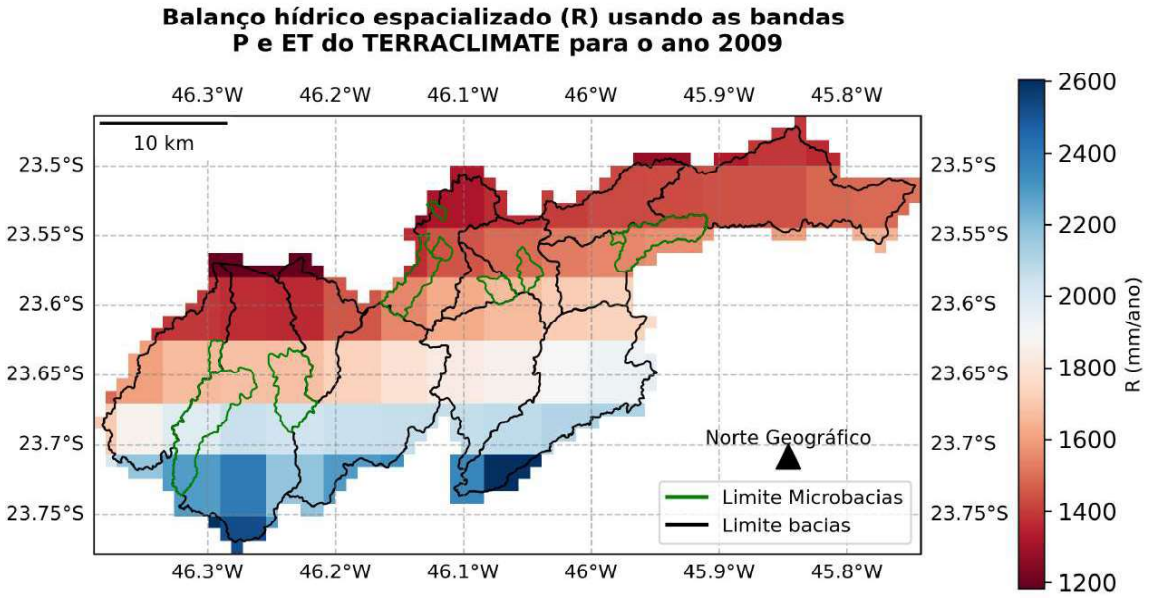

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P e ET do TERRACLIMATE para o ano 2004
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
1800
1600
1400
1200
1000
R (mm/ano)

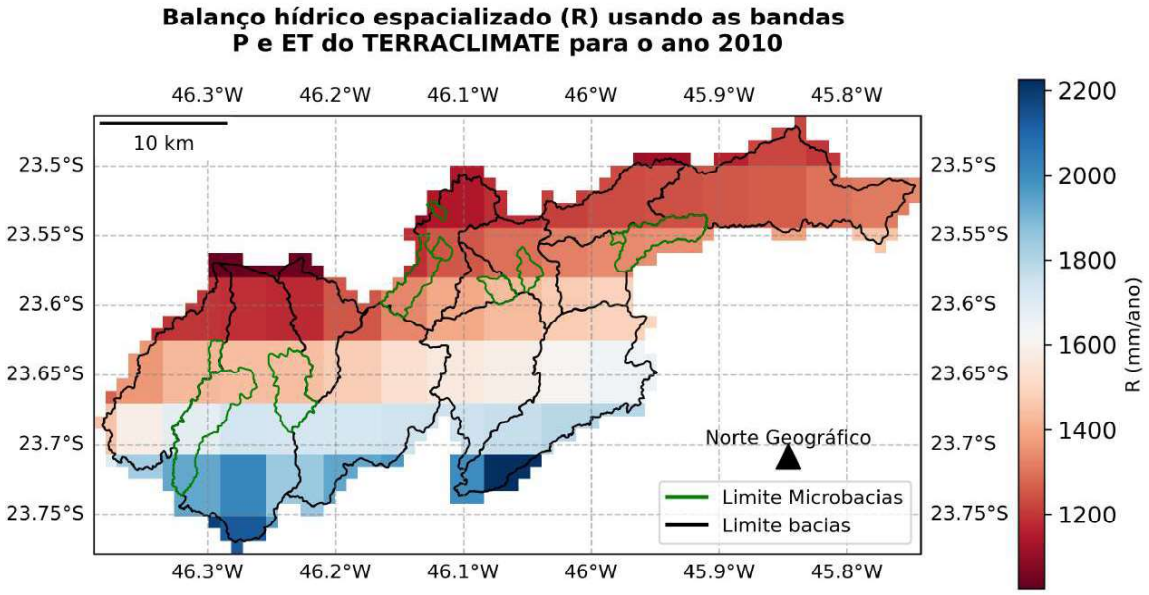

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P e ET do TERRACLIMATE para o ano 2005
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
2000
1800
1600
1400
1200
1000
R (mm/ano)

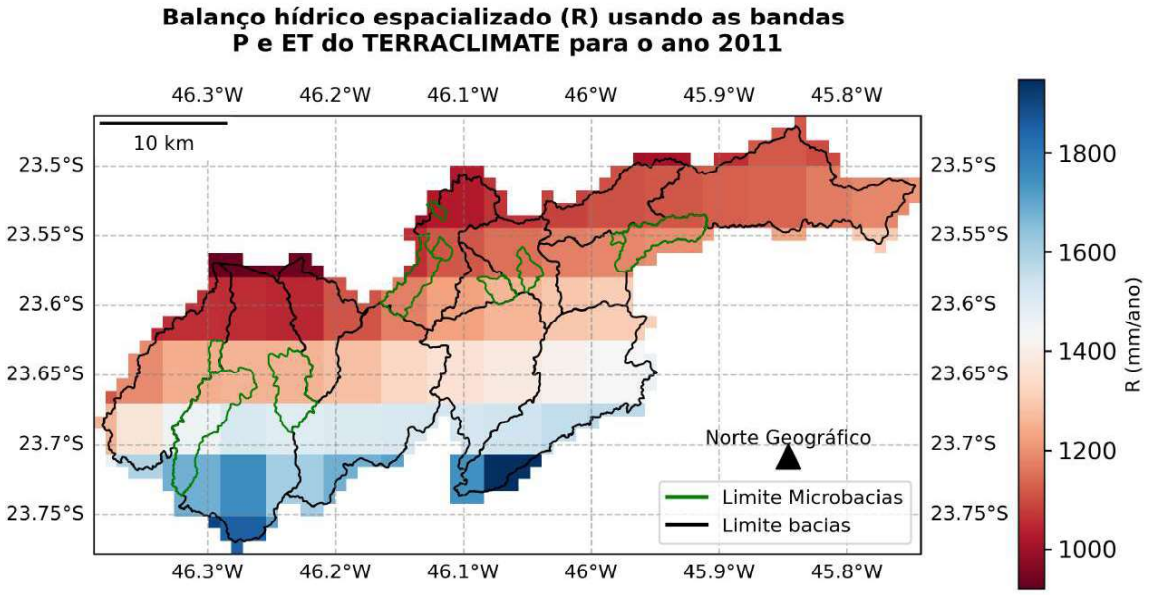

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P e ET do TERRACLIMATE para o ano 2006
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
1400
1300
1200
1100
1000
900
800
700
R (mm/ano)

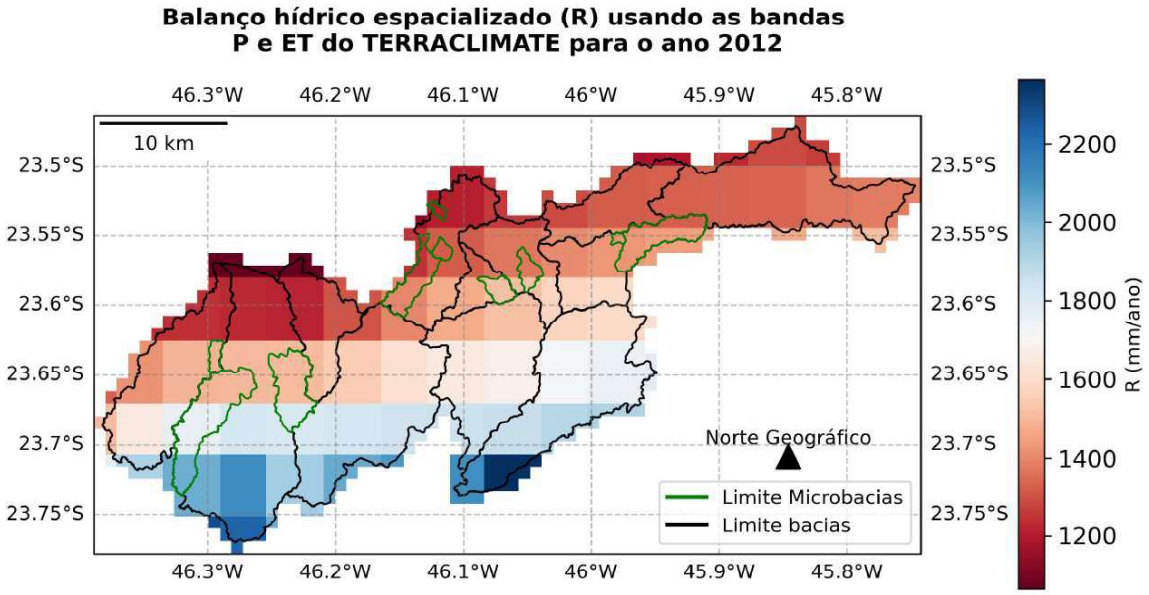

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P e ET do TERRACLIMATE para o ano 2007
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
1800
1600
1400
1200
1000
R (mm/ano)

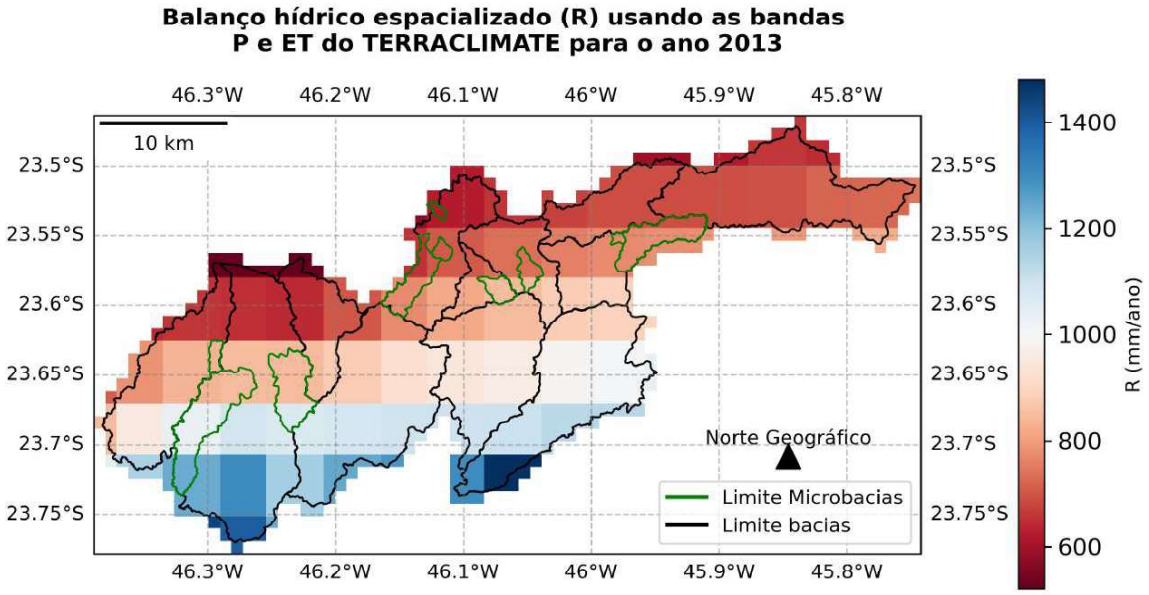

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P e ET do TERRACLIMATE para o ano 2008
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
1800
1600
1400
1200
1000
R (mm/ano)

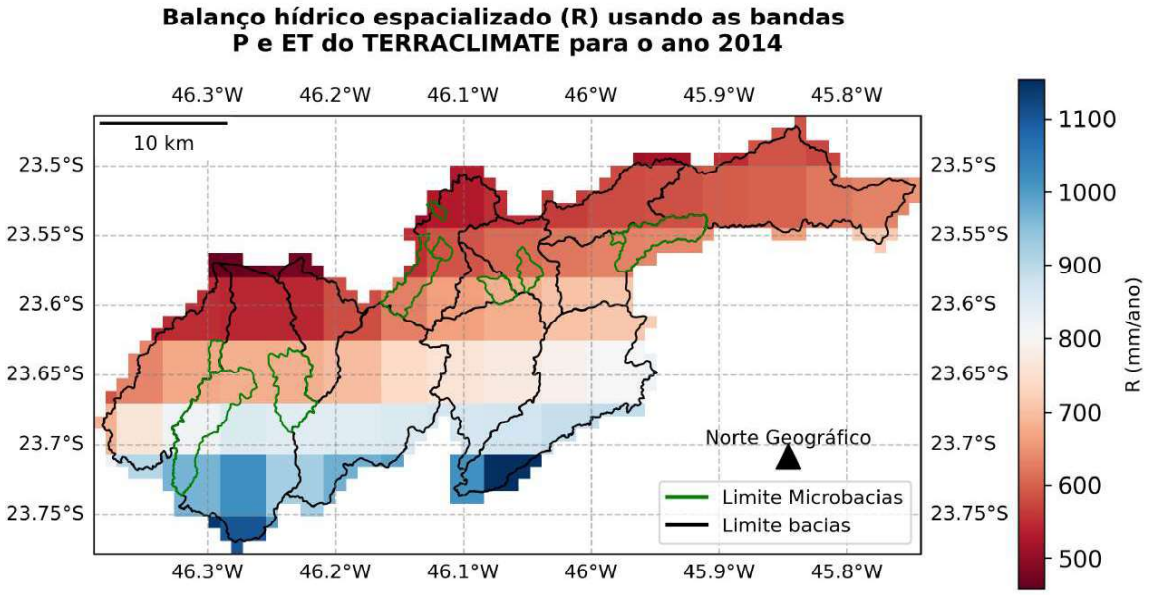

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P e ET do TERRACLIMATE para o ano 2009
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
2600
2400
2200
2000
1800
1600
1400
1200
R (mm/ano)

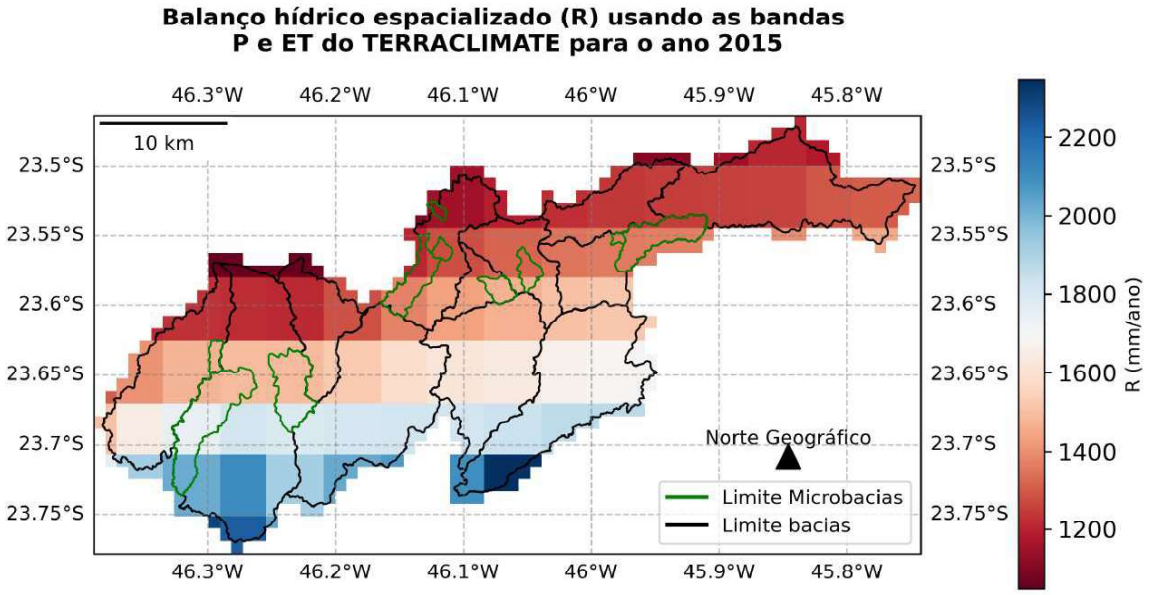

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P e ET do TERRACLIMATE para o ano 2010
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
2200
2000
1800
1600
1400
1200
R (mm/ano)

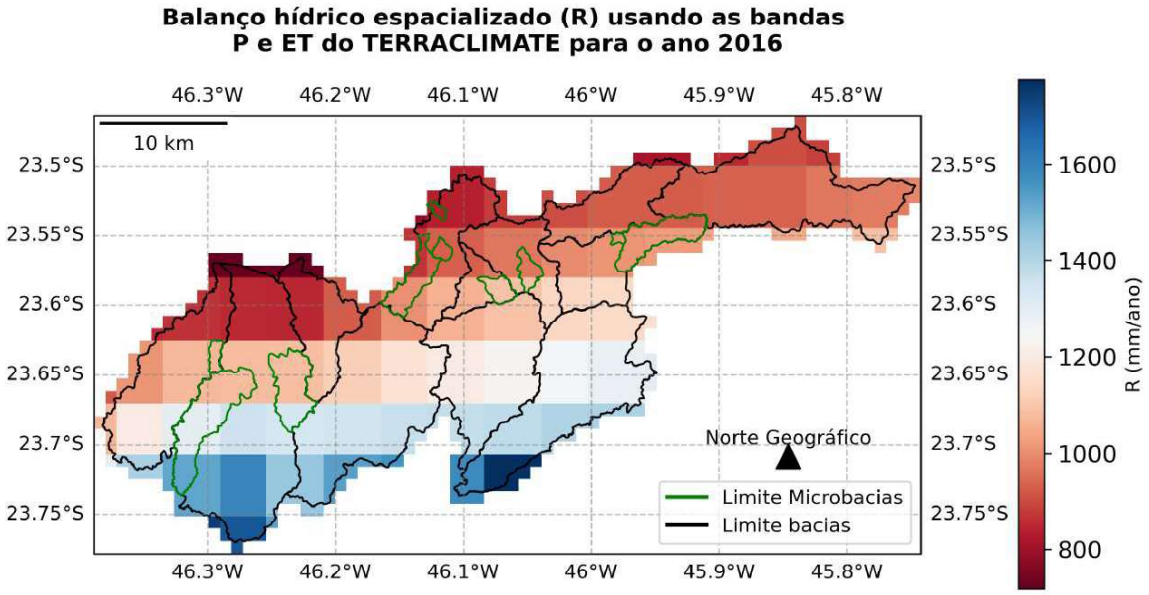

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P e ET do TERRACLIMATE para o ano 2011
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
1800
1600
1400
1200
1000
R (mm/ano)

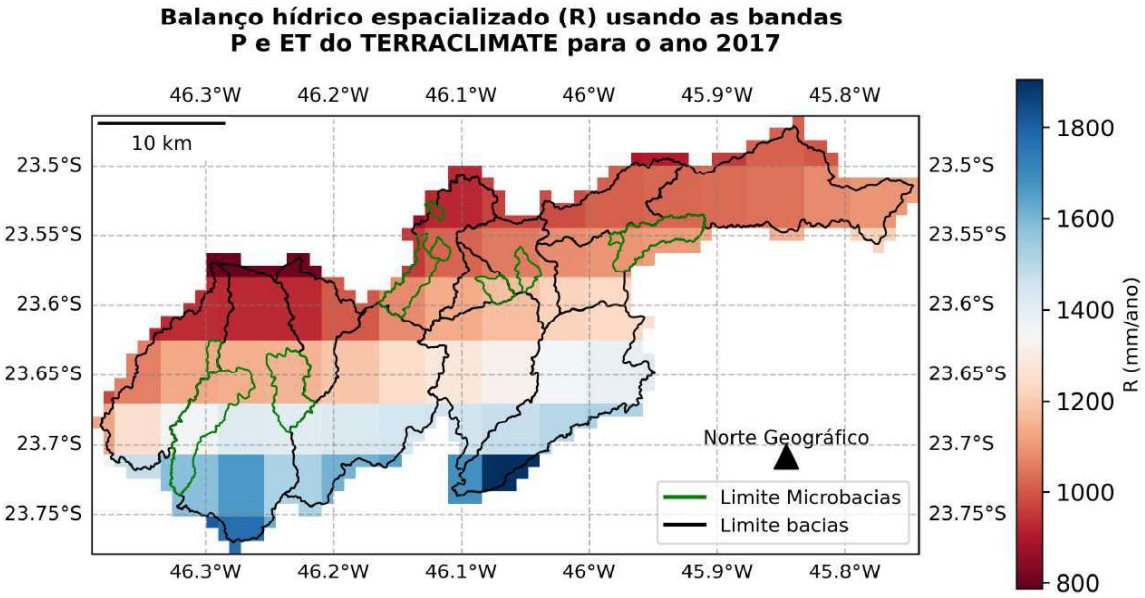

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P e ET do TERRACLIMATE para o ano 2012
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
2200
2000
1800
1600
1400
1200
R (mm/ano)

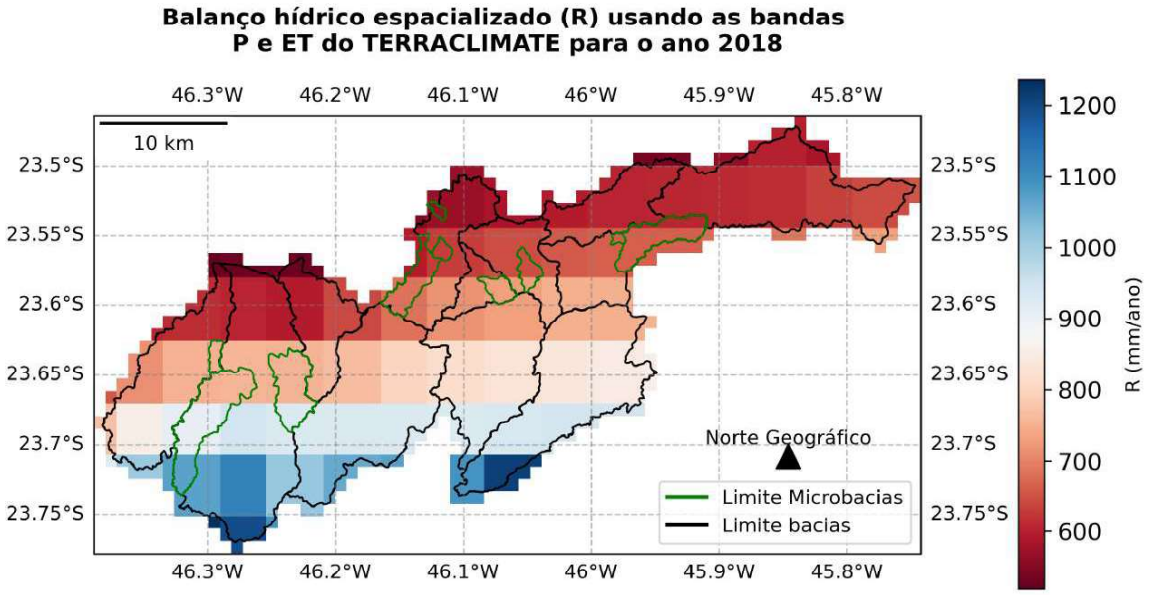

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P e ET do TERRACLIMATE para o ano 2013
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
1400
1200
1000
800
600
R (mm/ano)

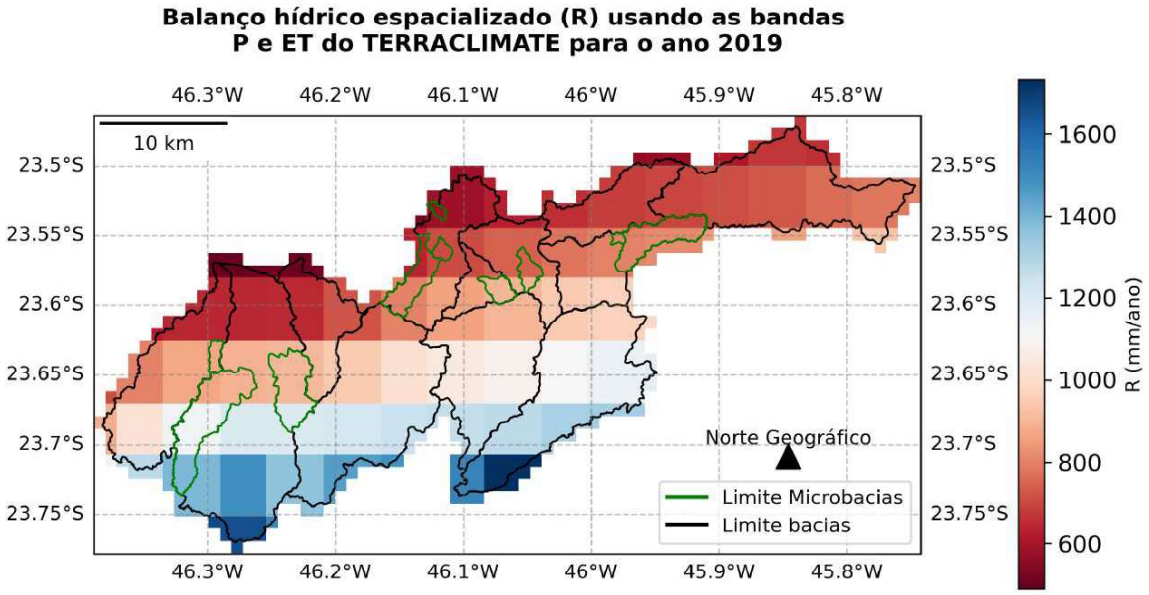

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P e ET do TERRACLIMATE para o ano 2014
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
1100
1000
900
800
700
600
500
R (mm/ano)

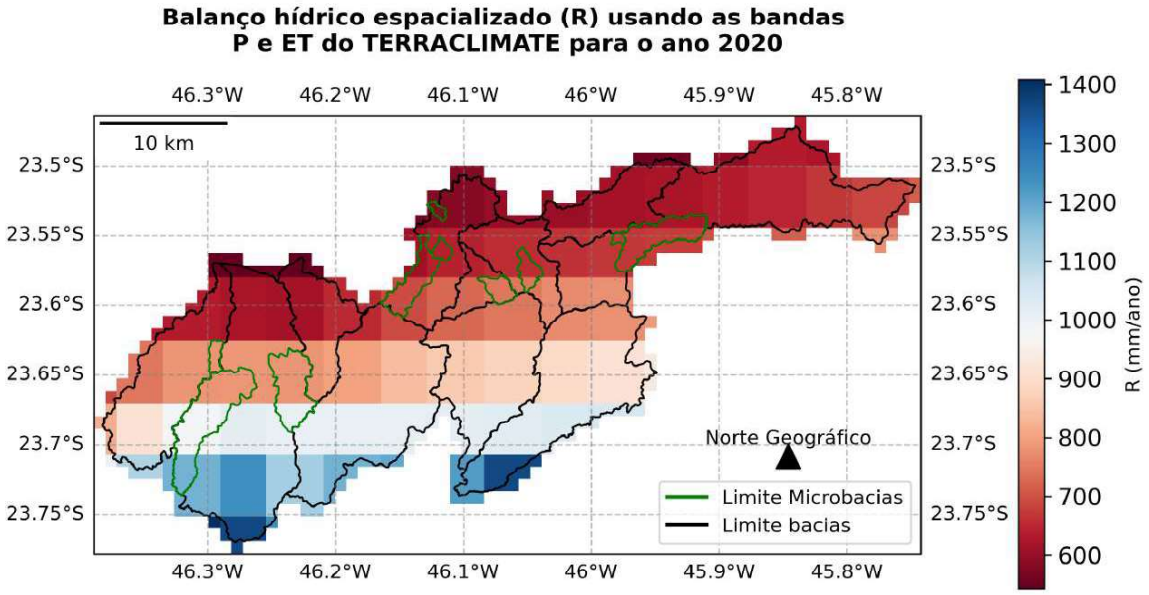

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P e ET do TERRACLIMATE para o ano 2015
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
R (mm/ano)
2200
2000
1800
1600
1400
1200

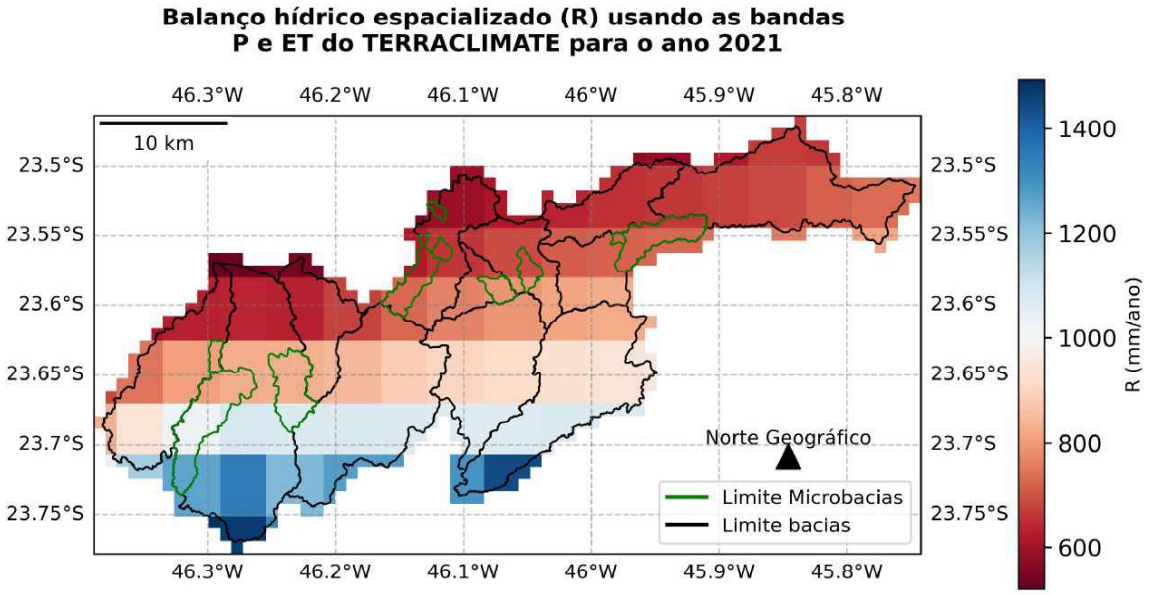

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P e ET do TERRACLIMATE para o ano 2016
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
1600
1400
1200
1000
800
R (mm/ano)

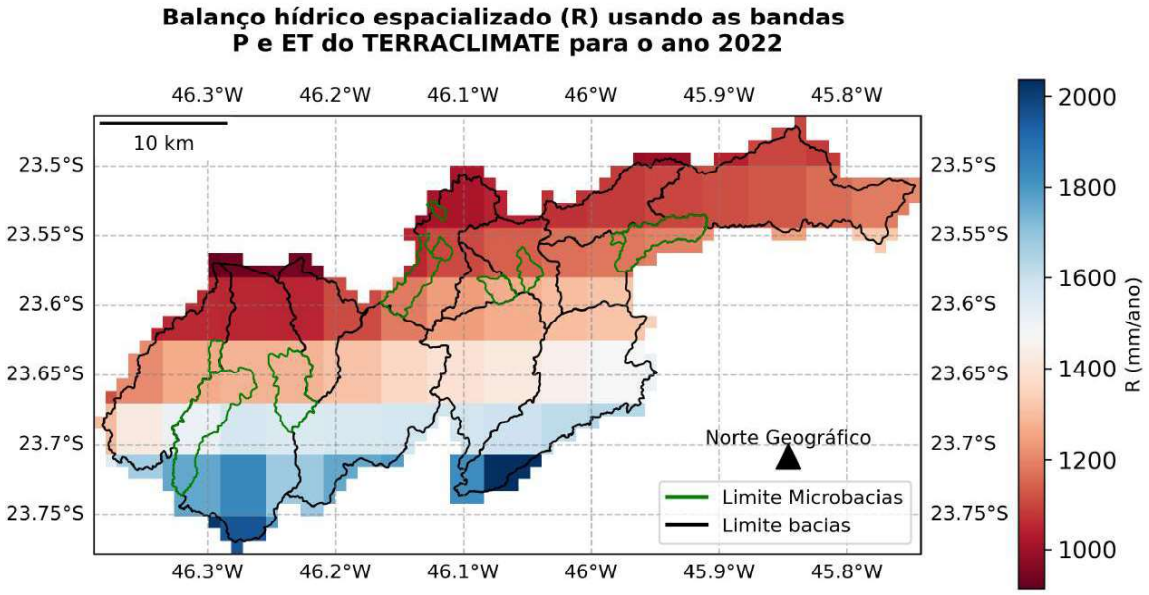

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P e ET do TERRACLIMATE para o ano 2017
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
1800
1600
1400
1200
1000
800
R (mm/ano)


Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P e ET do TERRACLIMATE para o ano 2018
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
1200
1100
1000
900
800
700
600
R (mm/ano)

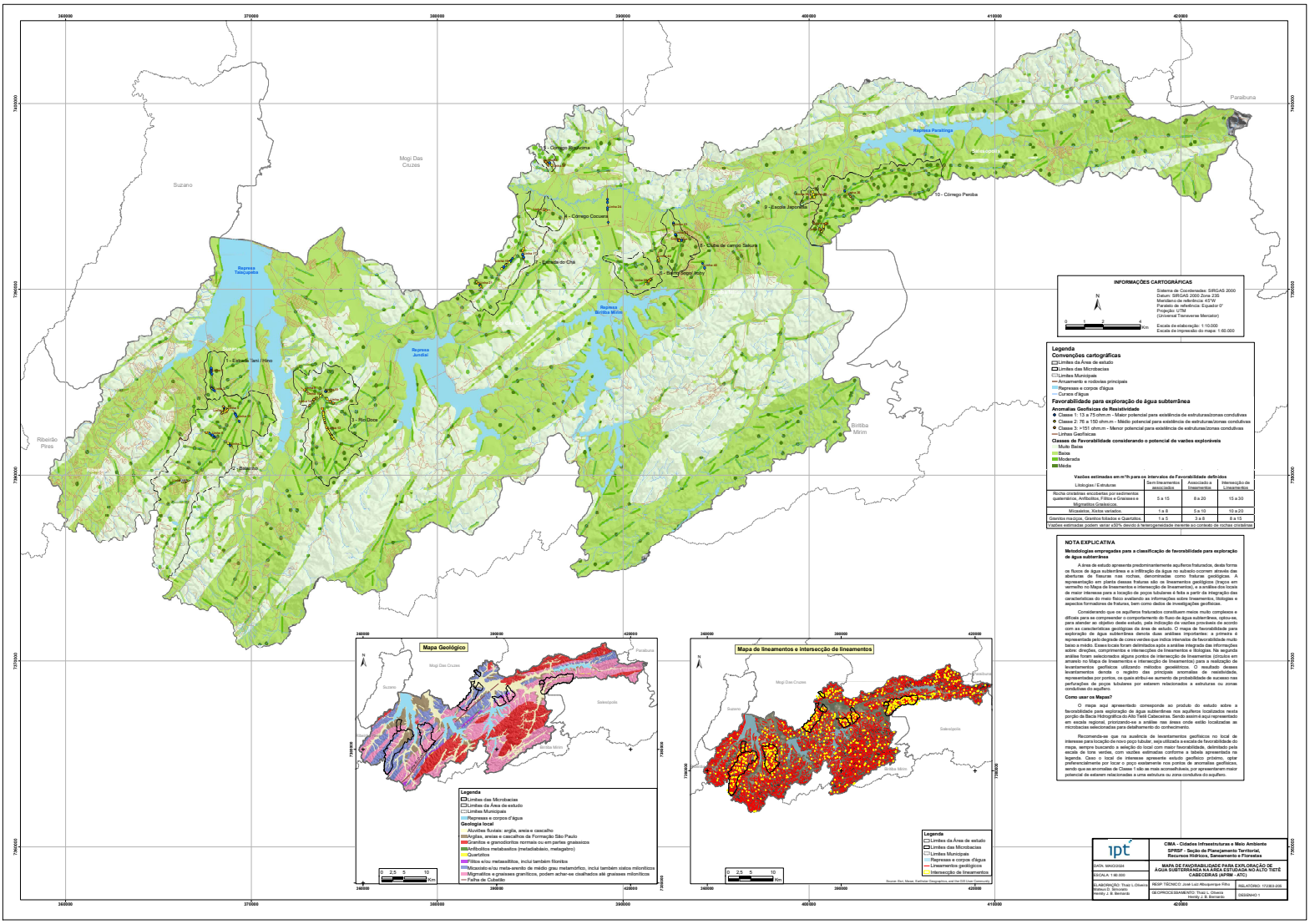

Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P e ET do TERRACLIMATE para o ano 2019
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
1600
1400
1200
1000
800
600
R (mm/ano)


Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P e ET do TERRACLIMATE para o ano 2020
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
1400
1300
1200
1100
1000
900
800
700
600
R (mm/ano)


Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P e ET do TERRACLIMATE para o ano 2021
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
1400
1200
1000
800
600
R (mm/ano)


Balanço hídrico espacializado (R) usando as bandas
P e ET do TERRACLIMATE para o ano 2022
46.3°W
46.2°W
46.1°W
46°W
45.9°W
45.8°W
10 km
23.5°S
23.55°S
23.6°S
23.65°S
23.7°S
23.75°S
Norte Geográfico
Limite Microbacias
Limite bacias
2000
1800
1600
1400
1200
1000
R (mm/ano)

ANEXO K - Mapa de Favorabilidade para exploração de água subterrânea na área estudada.



INFORMAÇÕES CARTOGRÁFICAS

Sistema de Coordenadas: SIRGAS 2000
Datum: SIRGAS 2000 Zone 23S
Meridiano de referência: 45°W
Paralelo de referência: Equador 0°
Projeção: UTM
(Universal Transverse Mercator)

Escala de elaboração: 1:10.000
Escala de impressão do mapa: 1:60.000

Legenda

Convenções cartográficas

- Limites da Área de estudo
- Limites das Microbacias
- Limites Municipais
- Arruamento e rodovias principais
- Represas e corpos d'água
- Cursos d'água

Favorabilidade para exploração de água subterrânea

Anomalias Geofísicas de Resistividade

- Classe 1: 13 a 75 ohm.m - Maior potencial para existência de estruturas/zonas condutivas
- Classe 2: 76 a 150 ohm.m - Médio potencial para existência de estruturas/zonas condutivas
- Classe 3: >151 ohm.m - Menor potencial para existência de estruturas/zonas condutivas
- Linhas Geofísicas

Classes de Favorabilidade considerando o potencial de vazões exploráveis

- Muito Baixa
- Baixa
- Moderada
- Média

Vazões estimadas em m³/h para os intervalos de Favorabilidade definidos

Litologias / Estruturas	Sem lineamentos associados	Associado a lineamentos	Intersecção de Lineamentos
Rochas cristalinas encobertas por sedimentos quaternários, Anfibolitos, Filitos e Gnaisses e Migmatitos Graníticos	5 a 15	8 a 20	15 a 30
Micaxistos, Xistos variados.	1 a 8	5 a 10	10 a 20
Granitos maciços, Granitos foliados e Quartzitos	1 a 5	3 a 8	8 a 15

Vazões estimadas podem variar ±50% devido à heterogeneidade inerente ao contexto de rochas cristalinas

NOTA EXPLICATIVA

Metodologias empregadas para a classificação de favorabilidade para exploração de água subterrânea

A área de estudo apresenta predominantemente aquíferos fraturados, desta forma os fluxos de água subterrânea e a infiltração de água no subsolo ocorrem através das aberturas de fissuras nas rochas, denominadas como fraturas geológicas. A representação destas fraturas foi feita através de lineamentos geológicos (em vermelho no Mapa de lineamentos e intersecção de lineamentos), e a análise dos locais de maior interesse para a locação de poços tubulares é feita a partir da integração das características do meio físico avaliando as informações sobre lineamentos, litologias e aspectos formadores de fraturas, bem como dados de investigações geofísicas.

Considerando que os aquíferos fraturados constituem meios muito complexos e difíceis para se compreender o comportamento do fluxo de água subterrânea, optou-se, por atender ao objetivo desse estudo, pela indicação de vazões prováveis de acordo com as características geológicas e estruturais. Para a área de estudo, referente à exploração de água subterrânea dentro das análises importantes: a primeira é representada pelo degrade de cores verdes que indica intervalos de favorabilidade muito baixo a médio. Essas locais foram delimitados após a análise integrada das informações sobre: direções, comprimentos e intersecções de lineamentos e litologias. Na segunda análise foram selecionados alguns pontos de intersecção de lineamentos (círculos em amarelo no Mapa de lineamentos e intersecção de lineamentos) para a realização de levantamentos geofísicos utilizando métodos geoelétricos. O resultado desses levantamentos denota o registro das principais anomalias de resistividade, representadas por pontos, os quais atribui-se aumento da probabilidade de sucesso nas perfurações de poços tubulares por estarem relacionados a estruturas ou zonas condutivas do aquífero.

Como usar os Mapas?

O mapa aqui apresentado corresponde ao produto do estudo sobre a favorabilidade para exploração de água subterrânea nos aquíferos localizados nesta porção da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê Cabeceiras. Sendo assim é aqui representado em escala regional, onde as áreas de maior favorabilidade estão localizadas as microáreas selecionadas para detalhamento do conhecimento.

Recomenda-se que na ausência de levantamentos geofísicos no local de interesse para locação de novo poço tubular, seja utilizada a escala de favorabilidade do mapa, sempre buscando a seleção do local com maior favorabilidade, definidado pela escala de tons verdes, com vazões estimadas conforme a tabela apresentada na legenda. Caso o local de interesse apresente estudo geofísico próximo, optar preferencialmente por locar o poço exatamente nos pontos de anomalias geofísicas, sendo que as anomalias de Classe 1 são as mais acreditáveis, por apresentarem maior potencial de estarem relacionadas a uma estrutura ou zona condutiva do aquífero.

ipt

CIMA - Cidades Infraestruturas e Meio Ambiente
SPRSF - Seção de Planejamento Territorial, Recursos Hídricos, Saneamento e Florestas

MAPA DE FAVORABILIDADE PARA EXPLORAÇÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA NA ÁREA ESTUDADA NO ALTO TIETÊ CABECEIRAS (APRM - ATC)

DATA: MAIO/2024
ESCALA: 1:60.000
ELABORAÇÃO: Thaci L Oliveira, Marcos D. Boscardin, Hendry J. B. Bernardi
RESP. TÉCNICO: José Luiz Albuquerque Filho
GEOPROCESSAMENTO: Thaci L. Oliveira, Hendry J. B. Bernardi
RELATÓRIO: 172363-205
DESENHO 1