

## **RELATÓRIO DA QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO TELES PIRES**

**UHE SÃO MANOEL**

**RIBEIRÃO PRETO - SP**  
**JULHO DE 2015**

---

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	4
2. OBJETIVOS	4
3. LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE COLETA	4
4. MATERIAL E MÉTODOS	7
4.1 Referências Metodológicas:	10
4.2 Significado ambiental e sanitário das variáveis de qualidade das águas	11
4.2.1 Variáveis Físicas	11
4.2.2 Variáveis Químicas	13
4.2.3 Variáveis Microbiológicas	27
4.2.4 Variáveis Hidrobiológicas	28
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
6. CONCLUSÕES	43
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44
8. BOLETINS ANALÍTICOS	47
9. ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA	114

## QUADROS

Quadro 1: Localização geográfica dos pontos de monitoramento da qualidade da água em UTM, Datum Sirgas 2000.	5
Quadro 2: Concentrações e contribuições unitárias típicas de DBO <sub>5</sub> <sup>20</sup> de esgoto doméstico e efluentes industriais.	17
Quadro 3: Relação dos resultados das análises <i>in loco</i> de alguns parâmetros físico químicos da água, com o uso de sonda multiparâmetros, no dia 10/08/2014.	30
Quadro 4: Relação dos resultados das análises <i>in loco</i> de alguns parâmetros físico químicos da água, com o uso da sonda multiparâmetros, no dia 30/11/2014.	30

---

Quadro 5: Relação dos resultados das análises <i>in loco</i> de alguns parâmetros físico químicos da água, com o uso da sonda multiparâmetros, no dia 17/03/2015. _____	31
Quadro 6: Relação dos resultados das análises <i>in loco</i> de alguns parâmetros físico químicos da água, com o uso da sonda multiparâmetros, no dia 29/06/2015. _____	31
Quadro 7: Relação dos resultados analíticos da qualidade da água do rio Teles Pires, coletada no dia 29/06/2014. _____	31
Quadro 8: Relação dos resultados analíticos da qualidade da água do rio Teles Pires, coletada no dia 30/11/2014. _____	34
Quadro 9: Relação dos resultados analíticos da qualidade da água do rio Teles Pires, coletada no dia 17/03/2015. _____	37
Quadro 10: Relação dos resultados analíticos da qualidade da água do rio Teles Pires, coletada no dia 29/06/2015. _____	40

## FIGURAS

Figura 1: Vista dos pontos de monitoramento em relação ao eixo do barramento. _____	5
Figura 2: Vista dos pontos de monitoramento a montante e jusante do trecho em construção. _____	6
Figura 3: Vista geral do ponto de monitoramento na região do porto da Fazenda Fortuna. _____	6
Figura 4: Vista geral do ponto de monitoramento na região da Foz do Rio São Benedito. _____	7
Figura 5: Vista geral das condições de coleta da água, com o preenchimento dos frascos específicos para a cada análise e a conservação dos mesmos em caixa de isopor com gelo. _____	8
Figura 6: Aspecto das condições ao final da coleta. _____	8
Figura 7: Vista local do ponto São Benedito. _____	9
Figura 8: Vista lateral do local do ponto Porto Fortuna. _____	9
Figura 9: Vista local do ponto montante na região do “Macaco”. _____	10

---

## 1. INTRODUÇÃO

O monitoramento da qualidade da água, juntamente com os dados históricos primários e secundários listados no Estudo de Impacto Ambiental - EIA da Usina Hidroelétrica – UHE de São Manoel constituem a fonte de informações para inferir impactos e alterações provocadas pelo empreendimento.

O Plano Ambiental para Construção – PAC define que a qualidade da água superficial é um dos principais indicadores de qualidade ambiental, além disso há a necessidade de captação da água do rio Teles Pires para o abastecimento da área industrial, acampamentos e demais estruturas necessárias para a construção da UHE São Manoel.

O presente relatório compreende os dados das análises realizadas em quatro campanhas, em agosto e novembro de 2014 e março e junho de 2015. Foram amostrados quatro pontos no rio Teles Pires, localizados antes e após o local do barramento, analisados sob as metas estabelecidas para água Classe II da Resolução CONAMA 357/2005, no seu artigo 15.

## 2. OBJETIVOS

- Evidenciar as condições atuais da qualidade da água no rio Teles Pires no trecho de construção do barramento e após o mesmo, distante 15 km do eixo principal;
- Identificar eventuais interferências na qualidade da água no trecho amostrado, que tenha relação com as obras da UHE São Manoel, identificando a origem e as medidas de controle que possam anular potenciais efeitos negativos.

## 3. LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE COLETA

Os quatro pontos de monitoramento são: Montante, Foz do Apiacás, Fazenda Fortuna e rio São Benedito. A localização dos pontos é apresentada na figura 01 e suas coordenadas geográficas e distâncias do eixo do barramento estão relacionadas no Quadro 01.



Fonte: Google Earth, 27/08/2014.

**Figura 1: Vista dos pontos de monitoramento em relação ao eixo do barramento.**

**Quadro 1: Localização geográfica dos pontos de monitoramento da qualidade da água em UTM, Datum Sirgas 2000.**

Ponto	Zona	Latitude	Longitude	Distância do eixo do barramento (km)
Montante	21 L	495951.00 m E	8982634.00 m S	2,526
Barragem	21 L	494426.00 m E	8984392.00 m S	0
Foz do Apiacás	21 L	493188.00 m E	8985523.00 m S	1,833
Porto Fortuna	21 L	494245.00 m E	8990660.00 m S	7,848
São Benedito	21 L	493058.00 m E	8996213.00 m S	15,193

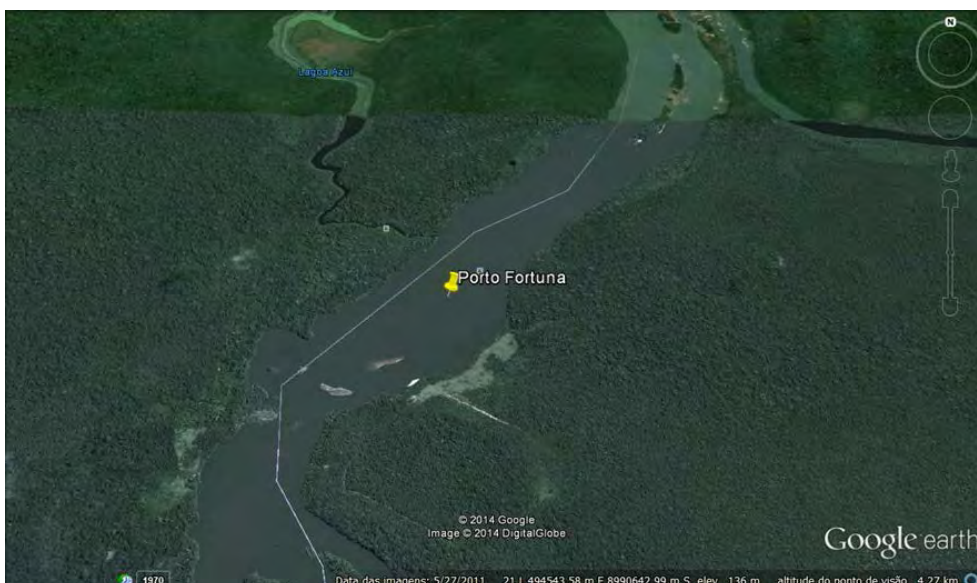
Na figura 02 são apresentados os pontos Montante e Foz do Apiacás, localizado a 2,52 km antes do eixo do barramento e 1,83km depois do trecho em construção, respectivamente, e são os pontos que contrastam geograficamente o antes e depois da obra, em havendo alguma discrepância nos dados de qualidade da água, serão percebidos primeiramente nestes pontos.



Fonte: Google Earth, 27/08/2014.

**Figura 2: Vista dos pontos de monitoramento a montante e jusante do trecho em construção.**

O ponto Porto Fortuna, apresentado na Figura 3, está localizado a 7,848km de distância do barramento e será um ponto intermediário entre o local das obras e o rio São Benedito, distante aproximadamente 15 km do barramento, e que possui outro ponto de monitoramento e controle das alterações da qualidade das águas, apresentado na Figura 4.



Fonte: Google Earth, 27/08/2014.

**Figura 3: Vista geral do ponto de monitoramento na região do porto da Fazenda Fortuna.**





Fonte: Google Earth, 27/08/2014.

**Figura 4: Vista geral do ponto de monitoramento na região da Foz do Rio São Benedito.**

Caso necessários serão definidos outros pontos de monitoramento intermediários e/ou em localidades mais distantes do rio São Benedito a fim de identificar as áreas que possam vir a ter algum tipo de influência das obras nos padrões de qualidade da água.

#### 4. MATERIAL E MÉTODOS

As amostras de água do rio Teles Pires foram coletadas a 0,2m de profundidade e armazenadas em recipientes plásticos padronizados pelos procedimentos normatizados do INMETRO, devidamente acondicionados em caixa de isopor com gelo, mantidas a 5°C, até o seu despacho aéreo para o Laboratório.

Foram analisados todos os parâmetros previstos pela resolução CONAMA 357/05. Os métodos utilizados nas mesmas são apresentados no item 4.1.

Para as análises feitas *in loco* foi utilizada uma sonda portátil multiparamétrica da marca YSI, modelo 556; um anemômetro e termômetro digital, ambos da marca *Texas Cientific*; e um turbidímetro portátil digital da marca Policontrol, modelo AP2000.

Aspectos da coleta e dos pontos de monitoramento estão apresentados nas figuras 5 a 9.



**Figura 5: Vista geral das condições de coleta da água, com o preenchimento dos frascos específicos para a cada análise e a conservação dos mesmos em caixa de isopor com gelo.**



**Figura 6: Aspecto das condições ao final da coleta.**





**Figura 7: Vista local do ponto São Benedito.**



**Figura 8: Vista lateral do local do ponto Porto Fortuna.**



**Figura 9: Vista local do ponto montante na região do “Macaco”.**

#### **4.1 Referências Metodológicas:**

- ✓ Análises foram realizadas conforme a última versão do Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater 22nd 2012(SMWW), EPA e ABNT (quando aplicável);
- ✓ Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B;
- ✓ Materiais Flutuantes: POP PA 144 - Rev. 02;
- ✓ Substâncias que Conferem Odor: POP PA 144 - Rev. 02;
- ✓ Resíduos Sólidos Objetáveis: POP PA 144 - Rev. 02;
- ✓ Óleos e Graxas Visíveis: POP PA 144 - Rev. 02;
- ✓ Índice de Fenóis: POP PA 155 - Rev. 01;
- ✓ Surfactantes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5540 C;
- ✓ Fósforo Total: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P - E / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P – B;
- ✓ Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO3- E;
- ✓ Acrilamida: EPA 8316:1994;
- ✓ Clorofila: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 10.200 H;

- ✓ Toxafeno: EPA 505:1995;
- ✓ DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B;
- ✓ DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D;
- ✓ VOC: EPA 8260 C: 2006, 5021 A: 2003;
- ✓ Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C;
- ✓ Corantes Artificiais: POP PA 144 - Rev. 02;
- ✓ Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9223 B;
- ✓ Metais (ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A:1992 e EPA 3005:1992;
- ✓ Metais (ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005:1992;
- ✓ Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E;
- ✓ Cianeto Livre: ISO 14403-2:2012;
- ✓ Ânions: EPA 300.0:1993, 300.1:1999;
- ✓ SVOC: Determinação: EPA 8270 D:2007 / Preparo: EPA 3510 C:1996, 3535 A:2007;
- ✓ Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1:1999, POP PA 032 - Rev. 08.

## **4.2 Significado ambiental e sanitário das variáveis de qualidade das águas**

### **4.2.1 Variáveis Físicas**

#### **4.2.1.1 Cor**

A cor de uma amostra de água está associada ao grau de redução de intensidade que a luz sofre ao atravessá-la (e esta redução dá-se por absorção de parte da radiação eletromagnética), devido à presença de sólidos dissolvidos, principalmente material em estado coloidal orgânico e inorgânico. Dentre os colóides orgânicos, podem ser mencionados os ácidos húmico e fúlvico, substâncias naturais resultantes da decomposição parcial de compostos orgânicos presentes em folhas, dentre outros substratos.

Há também compostos inorgânicos capazes de causar cor na água. Os principais são os óxidos de ferro e manganês, que são abundantes em diversos tipos de solo. Alguns outros metais presentes em efluentes industriais conferem-lhes cor, mas, em geral, íons dissolvidos pouco ou quase nada interferem na passagem da luz.

O problema maior de cor na água é, em geral, o estético, já que causa um efeito repulsivo na população.

#### **4.2.1.2 Série de Sólidos**

Nos estudos de controle de poluição das águas naturais, principalmente nos estudos de caracterização de esgotos sanitários e de efluentes industriais, as determinações dos níveis de concentração das diversas frações de sólidos resultam em um quadro geral da distribuição das partículas com relação ao tamanho (sólidos em suspensão e dissolvidos) e com relação à natureza (fixos ou minerais e voláteis ou orgânicos). Este quadro não é definitivo para se entender o comportamento da água em questão, mas constitui-se em uma informação preliminar importante. Deve ser destacado que, embora a concentração de sólidos voláteis seja associada à presença de compostos orgânicos na água, não propicia qualquer informação sobre a natureza específica das diferentes moléculas orgânicas eventualmente presentes que, inclusive, iniciam o processo de volatilização em temperaturas diferentes, sendo a faixa compreendida entre 550-600°C uma faixa de referência. Alguns compostos orgânicos volatilizam-se a partir de 250°C, enquanto que outros exigem, por exemplo, temperaturas superiores a 1.000°C.

Para o recurso hídrico, os sólidos podem causar danos aos peixes e à vida aquática. Eles podem sedimentar no leito dos rios destruindo organismos que fornecem alimentos ou, também, danificar os leitos de desova de peixes. Os sólidos podem reter bactérias e resíduos orgânicos no fundo dos rios, promovendo decomposição anaeróbia. Altos teores de sais minerais, particularmente sulfato e cloreto, estão associados à tendência de corrosão em sistemas de distribuição, além de conferir sabor às águas.

#### **4.2.1.3 Temperatura**

Variações de temperatura são parte do regime climático normal e corpos de água naturais apresentam variações sazonais e diurnas, bem como estratificação vertical. A temperatura superficial é influenciada por fatores tais como latitude, altitude, estação do ano, período do dia, taxa de fluxo e profundidade. A elevação da temperatura em um corpo d'água geralmente é provocada por despejos industriais (indústrias canavieiras, por exemplo) e usinas termoelétricas.

A temperatura desempenha um papel crucial no meio aquático, condicionando as influências de uma série de variáveis físico-químicas. Em geral, à medida que a temperatura aumenta, de 0 a 30°C, viscosidade, tensão superficial, compressibilidade, calor específico, constante de ionização e calor latente de vaporização diminuem, enquanto a condutividade térmica e a pressão de vapor aumentam. Organismos



aquáticos possuem limites de tolerância térmica superior e inferior, temperaturas ótimas para crescimento, temperatura preferida em gradientes térmicos e limitações de temperatura para migração, desova e incubação do ovo.

#### **4.2.1.4** *Transparência*

Essa variável é medida facilmente no campo utilizando-se o disco de Secchi, um disco circular branco ou com setores branco e preto e um cabo graduado, que é mergulhado na água até a profundidade em que não seja mais possível visualizar o disco. Essa profundidade, a qual o disco desaparece e logo reaparece, é a profundidade de transparência. A partir da medida do disco de Secchi, é possível estimar a profundidade da zona fótica, ou seja, a profundidade de penetração vertical da luz solar na coluna d'água, que indica o nível da atividade fotossintética de lagos ou reservatórios.

#### **4.2.1.5** *Turbidez*

A turbidez de uma amostra de água é o grau de atenuação de intensidade que um feixe de luz sofre ao atravessá-la (esta redução dá-se por absorção e espalhamento, uma vez que as partículas que provocam turbidez nas águas são maiores que o comprimento de onda da luz branca), devido à presença de sólidos em suspensão, tais como partículas inorgânicas (areia, silte, argila) e detritos orgânicos, tais como algas e bactérias, plâncton em geral etc.

A erosão das margens dos rios em estações chuvosas, que é intensificada pelo mau uso do solo, é um exemplo de fenômeno que resulta em aumento da turbidez das águas e que exige manobras operacionais, tais como alterações nas dosagens de coagulantes e auxiliares, nas Estações de Tratamento de Águas. Este exemplo mostra também o caráter sistêmico da poluição, ocorrendo inter-relações ou transferência de problemas de um ambiente (água, ar ou solo) para outro.

### **4.2.2** *Variáveis Químicas*

#### **4.2.2.1** *Alumínio*

O alumínio e seus sais são usados no tratamento da água, como aditivo alimentar, na fabricação de latas, telhas, papel alumínio, na indústria farmacêutica etc. O alumínio pode atingir a atmosfera como material particulado por meio da suspensão de poeiras dos solos e também da combustão do carvão. Na água, o metal pode ocorrer em diferentes formas e é influenciado pelo pH, temperatura e presença de fluoretos, sulfatos, matéria orgânica e outros ligantes. A solubilidade é baixa em pH entre 5,5 e 6,0. As concentrações de alumínio dissolvido em águas com pH neutro variam de 0,001 a 0,05 mg/L, mas aumentam para 0,5-1 mg/L em águas mais ácidas ou

ricas em matéria orgânica. Em águas com extrema acidez, afetadas por descargas de mineração, as concentrações de alumínio dissolvido podem ser maiores que 90 mg/L.

A principal via de exposição humana não ocupacional ao alumínio é pela ingestão de alimentos e água. Não há indicações de que o alumínio apresente toxicidade aguda por via oral, apesar de ampla ocorrência em alimentos, água potável e medicamentos. Não há indicação de carcinogenicidade para o alumínio. A Portaria 518/04 estabelece um valor máximo permitido de alumínio de 0,2mg/L como padrão de aceitação para água de consumo humano.

#### **4.2.2.2 Bário**

Os compostos de bário são usados na indústria da borracha, têxtil, cerâmica, farmacêutica, entre outras. Ocorre naturalmente na água, na forma de carbonatos em algumas fontes minerais, geralmente em concentrações entre 0,7 e 900µg/L. Não é um elemento essencial ao homem e em elevadas concentrações causa efeitos no coração, no sistema nervoso, constrição dos vasos sanguíneos, elevando a pressão arterial. A morte pode ocorrer em poucas horas ou dias dependendo da dose e da solubilidade do sal de bário. O valor máximo permitido de bário na água potável é de 0,7mg/L (Portaria 518/04).

#### **4.2.2.3 Cádmi**

O cádmio é liberado ao ambiente por efluentes industriais, principalmente, de galvanoplastias, produção de pigmentos, soldas, equipamentos eletrônicos, lubrificantes e acessórios fotográficos, bem como por poluição difusa causada por fertilizantes e poluição do ar local. Normalmente a concentração de cádmio em águas não poluídas é inferior a 1µg/L. A água potável apresenta baixas concentrações, geralmente entre 0,01 e 1µg/L, entretanto pode ocorrer contaminação devido a presença de cádmio como impureza no zinco de tubulações galvanizadas, soldas e alguns acessórios metálicos.

#### **4.2.2.4 Carbono Orgânico Dissolvido (COD) e Carbono Orgânico Total (COT)**

O carbono orgânico total é a concentração de carbono orgânico oxidado a CO<sub>2</sub>, em um forno a alta temperatura, e quantificado por meio de analisador infravermelho. Existem dois tipos de carbono orgânico no ecossistema aquático: carbono orgânico particulado - COP e carbono orgânico dissolvido - COD. A análise de COT considera as parcelas biodegradáveis e não biodegradáveis da matéria orgânica, não sofrendo interferência de outros átomos que estejam ligados à estrutura orgânica, quantificando apenas o carbono presente na amostra. O carbono orgânico em água doce origina-se da matéria viva e também como componente de vários efluentes e resíduos. Sua importância ambiental deve-se ao fato de servir como fonte de energia

para bactérias e algas, além de complexar metais. A parcela formada pelos excretos de algas cianofíceas pode, em concentrações elevadas, tornar-se tóxica, além de causar problemas estéticos. O carbono orgânico total na água também é um indicador útil do grau de poluição do corpo hídrico.

#### **4.2.2.5 Chumbo**

O chumbo está presente no ar, no tabaco, nas bebidas e nos alimentos. Nestes, o chumbo tem ampla aplicação industrial, como na fabricação de baterias, tintas, esmaltes, inseticidas, vidros, ligas metálicas etc. A presença do metal na água ocorre por deposição atmosférica ou lixiviação do solo. O chumbo raramente é encontrado na água de torneira, exceto quando os encanamentos são à base de chumbo, ou soldas, acessórios ou outras conexões. A exposição da população em geral ocorre principalmente por ingestão de alimentos e bebidas contaminados. O chumbo pode afetar quase todos os órgãos e sistemas do corpo, mas o mais sensível é o sistema nervoso, tanto em adultos como em crianças.

#### **4.2.2.6 Cloreto**

O cloreto é o ânion  $\text{Cl}^-$  que se apresenta nas águas subterrâneas, oriundo da percolação da água através de solos e rochas. Nas águas superficiais, são fontes importantes de cloreto as descargas de esgotos sanitários, sendo que cada pessoa expele através da urina cerca 4 g de cloreto por dia, que representam cerca de 90 a 95% dos excretos humanos. O restante é expelido pelas fezes e pelo suor (WHO, 2009). Tais quantias fazem com que os esgotos apresentem concentrações de cloreto que ultrapassam 15 mg/L.

#### **4.2.2.7 Cobre**

O cobre tem vários usos, como na fabricação de tubos, válvulas, acessórios para banheiro e está presente em ligas e revestimentos. Na forma de sulfato ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) é usado como algicida. As fontes de cobre para o meio ambiente incluem minas de cobre ou de outros metais, corrosão de tubulações de latão por águas ácidas, efluentes de estações de tratamento de esgotos, uso de compostos de cobre como algicidas aquáticos, escoamento superficial e contaminação da água subterrânea a partir do uso agrícola do cobre e precipitação atmosférica de fontes industriais. O cobre ocorre naturalmente em todas as plantas e animais e é um nutriente essencial em baixas doses.

#### **4.2.2.8 Condutividade**

A condutividade é a expressão numérica da capacidade de uma água conduzir a corrente elétrica. Depende das concentrações iônicas e da temperatura e indica a quantidade de sais existentes na coluna d'água e, portanto, representa uma medida

indireta da concentração de poluentes. Em geral, níveis superiores a  $100\mu\text{S}/\text{cm}$  indicam ambientes impactados.

A condutividade também fornece uma boa indicação das modificações na composição de uma água, especialmente na sua concentração mineral, mas não fornece nenhuma indicação das quantidades relativas dos vários componentes. A condutividade da água aumenta à medida que mais sólidos dissolvidos são adicionados. Altos valores podem indicar características corrosivas da água.

#### **4.2.2.9 Cromo**

O cromo é utilizado na produção de ligas metálicas, estruturas da construção civil, fertilizantes, tintas, pigmentos, curtumes, preservativos para madeira, entre outros usos. A maioria das águas superficiais contem entre 1 e  $10\mu\text{g}/\text{L}$  de cromo. A concentração do metal na água subterrânea geralmente é baixa ( $< 1\mu\text{g}/\text{L}$ ). Na forma trivalente, o cromo é essencial ao metabolismo humano e sua carência causa doenças. Na forma hexavalente, é tóxico e cancerígeno.

#### **4.2.2.10 DDT (Dicloro Difenil Tricloroetano)**

O DDT é uma mistura de três formas: p,p'-DDT (85%), o,p'-DDT (15%) e o,o'-DDT (em valores-traço). Inseticida persistente que tem seu uso restrito ou banido em vários países, exceto para campanhas de saúde pública no controle de doenças transmitidas por insetos.

O DDT e seus metabólitos podem ser transportados de um meio para outro, no ambiente, por processos de solubilização, adsorção, bioacumulação ou volatilização.

#### **4.2.2.11 Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)**

A DBO de uma água é a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica por decomposição microbiana aeróbia para uma forma inorgânica estável. A DBO é normalmente considerada como a quantidade de oxigênio consumido durante um determinado período de tempo, numa temperatura de incubação específica. Um período de tempo de 5 dias numa temperatura de incubação de  $20^{\circ}\text{C}$  é frequentemente usado e referido como  $\text{DBO}_5^{20}$ .

No campo do tratamento de esgotos, a DBO é um parâmetro importante no controle das eficiências das estações, tanto de tratamentos biológicos aeróbios e anaeróbios, bem como físico-químicos (embora de fato ocorra demanda de oxigênio apenas nos processos aeróbios, a demanda “potencial” pode ser medida à entrada e à saída de qualquer tipo de tratamento).



A carga de DBO expressa em kg/dia, é um parâmetro fundamental no projeto das estações de tratamento biológico de esgotos. Dela resultam as principais características do sistema de tratamento, como áreas e volumes de tanques, potências de aeradores etc. A carga de DBO é produto da vazão do efluente pela concentração de DBO. Por exemplo, em uma indústria já existente, em que se pretenda instalar um sistema de tratamento, pode-se estabelecer um programa de medições de vazão e de análises de DBO para a obtenção da carga. O mesmo pode ser feito em um sistema de esgotos sanitários já implantado. Na impossibilidade, costuma-se recorrer a valores unitários estimativos. No caso de esgotos sanitários, é tradicional no Brasil a adoção de uma contribuição “per capita” de  $DBO_5^{20}$  de  $54g.hab^{-1}.dia^{-1}$ . Porém, há a necessidade de melhor definição deste parâmetro através de determinações de cargas de  $DBO_5^{20}$  em bacias de esgotamento com população conhecida. No caso dos efluentes industriais, também se costuma estabelecer contribuições unitárias de  $DBO_5^{20}$  em função de unidades de massa ou de volume de produto processado. No Quadro 2 são apresentados valores típicos de concentração e contribuição unitária de  $DBO_5^{20}$  para diferentes tipos de efluentes.

**Quadro 2: Concentrações e contribuições unitárias típicas de  $DBO_5^{20}$  de esgoto doméstico e efluentes industriais.**

TIPO DE EFLUENTE	CONCENTRAÇÃO $DBO_5^{20}$ (mg/L)		CONTRIBUIÇÃO UNITÁRIA DE $DBO_5^{20}$ (kg/dia)	
	FAIXA	VALOR TÍPICO	FAIXA	VALOR TÍPICO
Esgoto sanitário	110-400	220	---	54 g/hab.dia
Celulose branqueada (processo Kraft)		300	29,2 a 42,7kg/t	
Têxtil	250-600			
Laticínio	1.000-1.500		1,5-1,8kg/m <sup>3</sup> leite	
Abatedouro bovino		1.125		6,3kg/1.000kg peso vivo
Curtume (ao cromo)		2.500		88kg/t pele salgada
Cervejaria	1.611-1.784	1.718		10,4kg/m <sup>3</sup> cerveja
Refrigerante	940-1.335	1.188		4,8kg/m <sup>3</sup> refrigerante
Suco cítrico concentrado	2.100-3.000			2,0kg/1000 kg laranja
Açúcar e álcool		25.000		

Fonte: Braille; Cavalcanti (1993).

#### **4.2.2.12 Demanda Química de Oxigênio (DQO)**

É a quantidade de oxigênio necessária para oxidação da matéria orgânica de uma amostra por meio de um agente químico, como o dicromato de potássio. Os valores da DQO normalmente são maiores que os da  $DBO_5^{20}$ , sendo o teste realizado num prazo menor. O aumento da concentração de DQO num corpo d'água deve-se principalmente a despejos de origem industrial.

A DQO é um parâmetro indispensável nos estudos de caracterização de esgotos sanitários e de efluentes industriais. A DQO é muito útil quando utilizada conjuntamente com a DBO para observar a biodegradabilidade de despejos. Sabe-se que o poder de oxidação do dicromato de potássio é maior do que o que resulta mediante a ação de microrganismos, exceto raríssimos casos como hidrocarbonetos aromáticos e piridina. Desta forma, os resultados da DQO de uma amostra são superiores aos de DBO. Como na DBO mede-se apenas a fração biodegradável, quanto mais este valor se aproximar da DQO significa que mais biodegradável será o efluente. É comum aplicar-se tratamentos biológicos para efluentes com relações  $DQO/DBO_5^{20}$  de 3/1, por exemplo. Mas valores muito elevados desta relação indicam grandes possibilidades de insucesso, uma vez que a fração biodegradável torna-se pequena, tendo-se ainda o tratamento biológico prejudicado pelo efeito tóxico sobre os microrganismos exercido pela fração não biodegradável.

A DQO tem demonstrado ser um parâmetro bastante eficiente no controle de sistemas de tratamentos anaeróbios de esgotos sanitários e de efluentes industriais. Após o impulso que estes sistemas tiveram em seus desenvolvimentos a partir da década de 70, quando novos modelos de reatores foram criados e muitos estudos foram conduzidos, observa-se o uso prioritário da DQO para o controle das cargas aplicadas e das eficiências obtidas. A DBO nestes casos tem sido utilizada apenas como parâmetro secundário, mais para se verificar o atendimento à legislação, uma vez que tanto a legislação federal quanto a do Estado de São Paulo não incluem a DQO. Parece que os sólidos carregados dos reatores anaeróbios devido à ascensão das bolhas de gás produzidas ou devido ao escoamento, trazem maiores desvios nos resultados de DBO do que nos de DQO.

Outro uso importante que se faz da DQO é para a previsão das diluições das amostras na análise de DBO. Como o valor da DQO é superior e o resultado pode ser obtido no mesmo dia da coleta, essa variável poderá ser utilizado para balizar as diluições. No entanto, deve-se observar que a relação  $DQO/DBO_5^{20}$  é diferente para os diversos efluentes e que, para um mesmo efluente, a relação altera-se mediante tratamento, especialmente o biológico. Desta forma, um efluente bruto que apresente

relação DQO/DBO<sub>5</sub><sup>20</sup> igual a 3/1, poderá, por exemplo, apresentar relação da ordem de 10/1 após tratamento biológico, que atua em maior extensão sobre a DBO<sub>5</sub><sup>20</sup>.

#### **4.2.2.13 Fenóis**

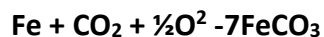
Os fenóis e seus derivados aparecem nas águas naturais através das descargas de efluentes industriais. Indústrias de processamento da borracha, colas e adesivos, resinas impregnantes, componentes elétricos (plásticos) e as siderúrgicas, entre outras, são responsáveis pela presença de fenóis nas águas naturais.

Os fenóis são tóxicos ao homem, aos organismos aquáticos e aos microrganismos que tomam parte dos sistemas de tratamento de esgotos sanitários e de efluentes industriais. Em sistemas de lodos ativados, concentrações de fenóis na faixa de 50 a 200mg/L trazem inibição da atividade microbiana, sendo que 40mg/L são suficientes para a inibição da nitrificação. Na digestão anaeróbia, 100 a 200mg/L de fenóis também provocam inibição. Estudos recentes têm demonstrado que, sob processo de aclimação, concentrações de fenol superiores a 1.000mg/L podem ser admitidas em sistemas de lodos ativados. Em pesquisas em que o reator biológico foi alimentado com cargas decrescentes de esgoto sanitário e com carga constante de efluente sintético em que o único tipo de substrato orgânico era o fenol puro, conseguiu-se ao final a estabilidade do reator alimentado somente com o efluente sintético contendo 1.000mg/L de fenol.

Nas águas naturais, os padrões para os compostos fenólicos são bastante restritivos. Nas águas tratadas, os fenóis reagem com o cloro livre formando os clorofenóis que produzem sabor e odor na água.

#### **4.2.2.14 Ferro**

O ferro aparece principalmente em águas subterrâneas devido à dissolução do minério pelo gás carbônico da água, conforme a reação:



O carbonato ferroso é solúvel e frequentemente encontrado em águas de poços contendo elevados níveis de concentração de ferro. Nas águas superficiais, o nível de ferro aumenta nas estações chuvosas devido ao carreamento de solos e a ocorrência de processos de erosão das margens. Também poderá ser importante a contribuição devida a efluentes industriais, pois muitas indústrias metalúrgicas desenvolvem atividades de remoção da camada oxidada (ferrugem) das peças antes de seu uso, processo conhecido por decapagem, que normalmente é procedida através da passagem da peça em banho ácido.

Nas águas tratadas para abastecimento público, o emprego de coagulantes a base de ferro provoca elevação em seu teor.

O ferro, apesar de não se constituir em um tóxico, traz diversos problemas para o abastecimento público de água. Confere cor e sabor à água, provocando manchas em roupas e utensílios sanitários. Também traz o problema do desenvolvimento de depósitos em canalizações e de ferro-bactérias, provocando a contaminação biológica da água na própria rede de distribuição.

#### **4.2.2.15 Fluoreto**

O flúor é o mais eletronegativo de todos os elementos químicos. É tão reativo que nunca é encontrado em sua forma elementar na natureza, sendo normalmente encontrado na sua forma combinada como fluoreto. O flúor é o 17º elemento em abundância na crosta terrestre representando de 0,06 a 0,9% e ocorrendo principalmente na forma de fluorita ( $\text{CaF}_2$ ), fluoroapatita ( $\text{F}_{10}(\text{PO}_4)^6$ ) e criolita ( $\text{Na}^3\text{AlF}_6$ ). Porém, para que haja disponibilidade de fluoreto livre, ou seja, disponível biologicamente, são necessárias condições ideais de solo, presença de outros minerais ou outros componentes químicos e água. Traços de fluoreto são normalmente encontrados em águas naturais e concentrações elevadas geralmente estão associadas com fontes subterrâneas.

#### **4.2.2.16 Fósforo Total**

O fósforo aparece em águas naturais devido, principalmente, às descargas de esgotos sanitários. A matéria orgânica fecal e os detergentes em pó empregados em larga escala domesticamente constituem a principal fonte. Alguns efluentes industriais, como os de indústrias de fertilizantes, pesticidas, químicas em geral, conservas alimentícias, abatedouros, frigoríficos e laticínios, apresentam fósforo em quantidades excessivas. As águas drenadas em áreas agrícolas e urbanas também podem provocar a presença excessiva de fósforo em águas naturais.

O fósforo pode se apresentar nas águas sob três formas diferentes. Os fosfatos orgânicos são a forma em que o fósforo compõe moléculas orgânicas, como a de um detergente, por exemplo. Os ortofosfatos são representados pelos radicais, que se combinam com cátions formando sais inorgânicos nas águas e os polifosfatos, ou fosfatos condensados, polímeros de ortofosfatos. Esta terceira forma não é muito importante nos estudos de controle de qualidade das águas, porque sofre hidrólise, convertendo-se rapidamente em ortofosfatos nas águas naturais.

Assim como o nitrogênio, o fósforo constitui-se em um dos principais nutrientes para os processos biológicos, ou seja, é um dos chamados macronutrientes,



por ser exigido também em grandes quantidades pelas células. Nesta qualidade, torna-se parâmetro imprescindível em programas de caracterização de efluentes industriais que se pretende tratar por processo biológico. Em processos aeróbios, como informado anteriormente, exige-se uma relação  $DBO_5:N:P$  mínima de 100:5:1, enquanto que em processos anaeróbios tem-se exigido a relação  $DQO:N:P$  mínima de 350:7:1.

#### **4.2.2.17 Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (HAP)**

Os hidrocarbonetos aromáticos policíclicos são uma classe de compostos orgânicos semi voláteis, formados por anéis benzênicos ligados de forma linear, angular ou agrupados, contendo na sua estrutura somente carbono e hidrogênio. Dos hidrocarbonetos aromáticos policíclicos, dezesseis são indicados pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos como sendo poluentes prioritários, que têm sido cuidadosamente estudados devido à sua toxicidade, persistência e predominância no meio ambiente, são eles: acenafteno, acenaftileno, antraceno, benzo(a)antraceno, benzo(a)fluoranteno, benzo(a)pireno, benzo(k)fluoranteno, benzo(g,h,i)perileno, criseno, dibenzo(a,h)antraceno, fenantreno, fluoranteno, fluoreno, indeno(1,2,3-cd)pireno naftaleno e pireno.

#### **4.2.2.18 Manganês**

O manganês e seus compostos são usados na indústria do aço, ligas metálicas, baterias, vidros, oxidantes para limpeza, fertilizantes, vernizes, suplementos veterinários, entre outros usos. Ocorre naturalmente na água superficial e subterrânea, no entanto, as atividades antropogênicas são também responsáveis pela contaminação da água. Raramente atinge concentrações de 1,0mg/L em águas superficiais naturais e, normalmente, está presente em quantidades de 0,2mg/L ou menos. Desenvolve coloração negra na água, podendo se apresentar nos estados de oxidação  $Mn^{+2}$  (mais solúvel) e  $Mn^{+4}$  (menos solúvel).

#### **4.2.2.19 Mercúrio**

O mercúrio é usado na produção eletrolítica do cloro, em equipamentos elétricos, amalgamas e como matéria prima para compostos de mercúrio. No Brasil é largamente utilizado em garimpos para extração do ouro. Casos de contaminação já foram identificados no Pantanal, no norte brasileiro e em outras regiões. Está presente na forma inorgânica na água superficial e subterrânea. As concentrações geralmente estão abaixo de 0,5 $\mu$ g/L, embora depósitos de minérios possam elevar a concentração do metal na água subterrânea. Entre as fontes antropogênicas de mercúrio no meio aquático destacam-se as indústrias cloro-álcali de células de mercúrio, vários processos de mineração e fundição, efluentes de estações de tratamento de esgotos, indústrias de tintas etc.

#### **4.2.2.20 Níquel**

O níquel e seus compostos são utilizados em galvanoplastia, na fabricação de aço inoxidável, manufatura de baterias Ni-Cd, moedas, pigmentos, entre outros usos. Concentrações de níquel em águas superficiais naturais podem chegar a 0,1mg/L; valores elevados podem ser encontrados em áreas de mineração.

#### **4.2.2.21 Óleos e Graxas**

Os óleos e graxas são substâncias orgânicas de origem mineral, vegetal ou animal. Estas substâncias geralmente são hidrocarbonetos, gorduras, ésteres, entre outros. São raramente encontrados em águas naturais, sendo normalmente oriundas de despejos e resíduos industriais, esgotos domésticos, efluentes de oficinas mecânicas, postos de gasolina, estradas e vias públicas.

Óleos e graxas, de acordo com o procedimento analítico empregado, consistem no conjunto de substâncias que consegue ser extraído da amostra por determinado solvente e que não se volatiliza durante a evaporação do solvente a 100°C. Essas substâncias, solúveis em n-hexano, compreendem ácidos graxos, gorduras animais, sabões, graxas, óleos vegetais, ceras, óleos minerais etc. Este parâmetro costuma ser identificado também por MSH – material solúvel em hexano.

Os despejos de origem industrial são os que mais contribuem para o aumento de matérias graxas nos corpos d'água, entre eles os de refinarias, frigoríficos, saboarias etc. A pequena solubilidade dos óleos e graxas constitui um fator negativo no que se refere à sua degradação em unidades de tratamento de despejos por processos biológicos e causam problemas no tratamento d'água quando presentes em mananciais utilizados para abastecimento público. A presença de material graxo nos corpos hídricos, além de acarretar problemas de origem estética, diminui a área de contato entre a superfície da água e o ar atmosférico, impedindo, dessa maneira, a transferência do oxigênio da atmosfera para a água.

Em seu processo de decomposição, os óleos e graxas reduzem o oxigênio dissolvido, devido à elevação da DBO<sub>5</sub><sup>20</sup> e da DQO, causando prejuízos ao ecossistema aquático. Na legislação brasileira a recomendação é de que os óleos e as graxas sejam virtualmente ausentes para os corpos d'água de classes 1, 2 e 3.

#### **4.2.2.22 Ortofosfato Solúvel**

Os ortofosfatos são biodisponíveis e uma vez assimilados, são convertidos em fosfato orgânico e em fosfatos condensados. Após a morte de um organismo, os fosfatos condensados são liberados na água; entretanto, não estão disponíveis para absorção biológica até que sejam hidrolisados por bactérias para ortofosfatos.

#### **4.2.2.23 Oxigênio Dissolvido (OD)**

O oxigênio proveniente da atmosfera dissolve-se nas águas naturais, devido à diferença de pressão parcial. Este mecanismo é regido pela Lei de Henry, que define a concentração de saturação de um gás na água, em função da temperatura:

$$C_{SAT} = \alpha \cdot p_{gás}$$

Onde,  $\alpha$  é uma constante que varia inversamente proporcional à temperatura e  $p_{gás}$  é a pressão exercida pelo gás sobre a superfície do líquido. No caso do oxigênio, ele é constituinte de 21% da atmosfera e, pela lei de Dalton, exerce uma pressão de 0,21 atm. Para 20°C, por exemplo,  $\alpha$  é igual a 43,9 e, portanto, a concentração de saturação de oxigênio em uma água superficial é igual a  $43,9 \times 0,21 = 9,2 \text{ mg/L}$ . É muito comum em livros de química, a apresentação de tabelas de concentrações de saturação de oxigênio em função da temperatura, da pressão e da salinidade da água.

A taxa de reintrodução de oxigênio dissolvido em águas naturais através da superfície depende das características hidráulicas e é proporcional à velocidade, sendo que a taxa de aeração superficial em uma cascata (queda d'água) é maior do que a de um rio de velocidade normal, que por sua vez apresenta taxa superior à de uma represa, com a velocidade normalmente bastante baixa.

Uma adequada provisão de oxigênio dissolvido é essencial para a manutenção de processos de autodepuração em sistemas aquáticos naturais e em estações de tratamento de esgotos. Através da medição da concentração de oxigênio dissolvido, os efeitos de resíduos oxidáveis sobre águas receptoras e a eficiência do tratamento dos esgotos, durante a oxidação bioquímica, podem ser avaliados. Os níveis de oxigênio dissolvido também indicam a capacidade de um corpo d'água natural em manter a vida aquática.

#### **4.2.2.24 Pesticidas Organoclorados**

Os pesticidas podem ser constituídos por substâncias inorgânicas, como enxofre, mercúrio, flúor etc. Como esses pesticidas possuem toxicidade muito elevada, foram substituídos pelos pesticidas orgânicos sintéticos, classificados em clorados ou organoclorados, piretrinas, fosforados, clorofosforados e carbamatos.

Pesticidas clorados como o DDT, BHC, Aldrin, Lindano, apresentam efeito residual longo. A maioria dos compostos são hidrofóbicos, mas apresentam alta solubilidade em hidrocarbonetos e gorduras. Os pesticidas organoclorados apresentam baixa toxicidade aguda, porém apresentam problemas de toxicidade crônica devido a sua capacidade de acumulação ao longo da cadeia alimentar e em tecidos biológicos, em testes com ratos foi observado o desenvolvimento de tumores malignos no fígado.

Atualmente o uso dos organoclorados é proibido ou restrito devido à sua baixa taxa de degradação no meio ambiente.

A afinidade dos pesticidas por adsorção em matéria mineral suspensa e colóides orgânicos é importante para entender a sua mobilidade nos corpos d'água.

#### **4.2.2.25 Potencial Hidrogeniônico (pH)**

Por influir em diversos equilíbrios químicos que ocorrem naturalmente ou em processos unitários de tratamento de águas, o pH é um parâmetro importante em muitos estudos no campo do saneamento ambiental.

A influência do pH sobre os ecossistemas aquáticos naturais dá-se diretamente devido a seus efeitos sobre a fisiologia das diversas espécies. Também o efeito indireto é muito importante podendo, em determinadas condições de pH, contribuir para a precipitação de elementos químicos tóxicos como metais pesados; outras condições podem exercer efeitos sobre as solubilidades de nutrientes. Desta forma, as restrições de faixas de pH são estabelecidas para as diversas classes de águas naturais, tanto de acordo com a legislação federal, quanto pela legislação do Estado de São Paulo. Os critérios de proteção à vida aquática fixam o pH entre 6 e 9.

#### **4.2.2.26 Potássio**

Potássio é encontrado em baixas concentrações nas águas naturais, já que rochas que contenham potássio são relativamente resistentes às ações do tempo. Entretanto, sais de potássio são largamente usados na indústria e em fertilizantes para agricultura, entrando nas águas doces através das descargas industriais e de áreas agrícolas.

#### **4.2.2.27 Potencial de Formação de Trihalometanos**

A utilização de variáveis não específicas para avaliar a eficiência de um sistema de tratamento, bem como a qualidade da água de um determinado manancial é uma prática comum nas Estações de Tratamento de Água (ETA). O parâmetro turbidez, por exemplo, é amplamente utilizado nas ETA para o controle e o monitoramento operacional da remoção de material particulado. Outras variáveis deste tipo utilizadas comumente são a cor e a densidade de coliformes termotolerantes. Estas variáveis não específicas podem ser uma valiosa ferramenta para uma primeira avaliação das características da qualidade de águas em mananciais destinados ao abastecimento público.

#### **4.2.2.28 Potencial redox (EH)**

A condição biogeoquímica nos sedimentos está, muitas vezes, associada à transferência de elétrons entre as espécies químicas. Tais processos podem definir



condições de deficiência de elétrons (meio redutor) ou transferência de elétrons (meio oxidante) e podem ser avaliados por meio de medidas in situ, denominadas medidas de potencial redox (EH).

#### **4.2.2.29 Série de Nitrogênio (nitrogênio orgânico, amônia, nitrato e nitrito)**

As fontes de nitrogênio nas águas naturais são diversas. Os esgotos sanitários constituem, em geral, a principal fonte, lançando nas águas nitrogênio orgânico, devido à presença de proteínas, e nitrogênio amoniacal, pela hidrólise da uréia na água. Alguns efluentes industriais também concorrem para as descargas de nitrogênio orgânico e amoniacal nas águas, como algumas indústrias químicas, petroquímicas, siderúrgicas, farmacêuticas, conservas alimentícias, matadouros, frigoríficos e curtumes. A atmosfera é outra fonte importante devido a diversos mecanismos como a biofixação desempenhada por bactérias e algas presentes nos corpos hídricos, que incorporam o nitrogênio atmosférico em seus tecidos, contribuindo para a presença de nitrogênio orgânico nas águas; a fixação química, reação que depende da presença de luz, também acarreta a presença de amônia e nitratos nas águas, pois a chuva transporta tais substâncias, bem como as partículas contendo nitrogênio orgânico para os corpos hídricos.

O nitrogênio pode ser encontrado nas águas nas formas de nitrogênio orgânico, amoniacal, nitrito e nitrato. As duas primeiras são formas reduzidas e as duas últimas, oxidadas. Pode-se associar as etapas de degradação da poluição orgânica por meio da relação entre as formas de nitrogênio. Nas zonas de autodepuração natural em rios, distinguem-se as presenças de nitrogênio orgânico na zona de degradação, amoniacal na zona de decomposição ativa, nitrito na zona de recuperação e nitrato na zona de águas limpas.

Os compostos de nitrogênio são nutrientes para processos biológicos e são caracterizados como macronutrientes, pois, depois do carbono, o nitrogênio é o elemento exigido em maior quantidade pelas células vivas. Quando descarregados nas águas naturais, conjuntamente com o fósforo e outros nutrientes presentes nos despejos, provocam o enriquecimento do meio, tornando-o eutrofizado. A eutrofização pode possibilitar o crescimento mais intenso de seres vivos que utilizam nutrientes, especialmente as algas. Estas grandes concentrações de algas podem trazer prejuízos aos múltiplos usos dessas águas, prejudicando seriamente o abastecimento público ou causando poluição decorrente da morte e decomposição desses organismos. O controle da eutrofização, através da redução do aporte de nitrogênio é comprometido pela multiplicidade de fontes, algumas muito difíceis de serem controladas como a fixação do nitrogênio atmosférico, por parte de alguns gêneros de algas. Por isso, deve-se investir preferencialmente no controle das fontes de fósforo.

Pela legislação federal em vigor, o nitrogênio amoniacal é padrão de classificação das águas naturais e padrão de emissão de esgotos. A amônia é um tóxico bastante restritivo à vida dos peixes, sendo que muitas espécies não suportam concentrações acima de 5 mg/L. Além disso, como visto anteriormente, a amônia provoca consumo de oxigênio dissolvido das águas naturais ao ser oxidada biologicamente, a chamada DBO de segundo estágio. Por estes motivos, a concentração de nitrogênio amoniacal é um importante parâmetro de classificação das águas naturais e é normalmente utilizado na constituição de índices de qualidade das águas.

#### **4.2.2.30 Sódio**

Todas as águas naturais contém algum sódio, já que ele é um dos elementos mais abundantes na Terra e seus sais são altamente solúveis em água, encontrando-se na forma iônica ( $\text{Na}^+$ ), e nas plantas e animais, já que é um elemento ativo para os organismos vivos. O aumento das concentrações de sódio na água pode provir de lançamentos de esgotos domésticos, efluentes industriais e do uso de sais em rodovias para controlar neve e gelo, principalmente, nos países da América do Norte e Europa. A última fonte citada também contribui para aumentar os níveis de sódio nas águas subterrâneas.

O sódio é comumente medido onde a água é utilizada para dessedentação de animais ou para agricultura, particularmente na irrigação. Quando o teor de sódio em certos tipos de solo é elevado, sua estrutura pode degradar-se pelo restrito movimento da água, afetando o crescimento das plantas.

#### **4.2.2.31 Sulfato**

O sulfato é um dos íons mais abundantes na natureza. Em águas naturais, a fonte de sulfato ocorre através da dissolução de solos e rochas e pela oxidação de sulfeto.

As principais fontes antrópicas de sulfato nas águas superficiais são as descargas de esgotos domésticos e efluentes industriais. Nas águas tratadas, é proveniente do uso de coagulantes.

#### **4.2.2.32 Surfactantes**

Analiticamente, isto é, de acordo com a metodologia analítica recomendada, detergentes ou surfactantes são definidos como compostos que reagem com o azul de metileno sob certas condições especificadas. Estes compostos são designados “substâncias ativas ao azul de metileno” (MBAS – Metilene Blue Active Substances) e

suas concentrações são relativas ao sulfonato de alquil benzeno de cadeia linear (LAS) que é utilizado como padrão na análise.

Os esgotos sanitários possuem de 3 a 6mg/L de detergentes. As indústrias de detergentes descarregam efluentes líquidos com cerca de 2.000mg/L do princípio ativo. Outras indústrias, incluindo as que processam peças metálicas, empregam detergentes especiais com a função de desengraxante.

Os detergentes têm sido responsabilizados também pela aceleração da eutrofização. Além da maioria dos detergentes comerciais empregados possuir fósforo em suas formulações, sabe-se que exercem efeito tóxico sobre o zooplâncton, predador natural das algas.

#### **4.2.2.33 Zinco**

O zinco e seus compostos são muito usados na fabricação de ligas e latão, galvanização do aço, na borracha como pigmento branco, suplementos vitamínicos, protetores solares, desodorantes, xampus etc. A presença de zinco é comum nas águas superficiais naturais, em concentrações geralmente abaixo de 10µg/L; em águas subterrâneas ocorre entre 10-40µg/L.

### **4.2.3 Variáveis Microbiológicas**

#### **4.2.3.1 Coliformes termotolerantes**

São definidos como microrganismos do grupo coliforme capazes de fermentar a lactose a 44-45°C, sendo representados principalmente pela *Escherichia coli* e, também por algumas bactérias dos gêneros *Klebsiella*, *Enterobacter* e *Citrobacter*. Dentre esses microrganismos, somente a *E. coli* é de origem exclusivamente fecal, estando sempre presente, em densidades elevadas nas fezes de humanos, mamíferos e pássaros, sendo raramente encontrada na água ou solo que não tenham recebido contaminação fecal. Os demais podem ocorrer em águas com altos teores de matéria orgânica, como por exemplo, efluentes industriais, ou em material vegetal e solo em processo de decomposição. Podem ser encontrados igualmente em águas de regiões tropicais ou subtropicais, sem qualquer poluição evidente por material de origem fecal. Entretanto, sua presença em águas de regiões de clima quente não pode ser ignorada, pois não pode ser excluída, nesse caso, a possibilidade da presença de microrganismos patogênicos.

Os coliformes termotolerantes não são, dessa forma, indicadores de contaminação fecal tão bons quanto a *E. coli*, mas seu uso é aceitável para avaliação da qualidade da água. São disponíveis métodos rápidos, simples e padronizados para sua determinação, e, se necessário, as bactérias isoladas podem ser submetidas a

diferenciação para *E. coli*. Além disso, na legislação brasileira, os coliformes fecais são utilizados como padrão para qualidade microbiológica de águas superficiais destinada a abastecimento, recreação, irrigação e piscicultura.

#### **4.2.3.2 Enterococos**

Os enterococos são um subgrupo dos Estreptococos representados por *S. faecalis*, *S. faecium*, *S. gallinarum* e *S. avium*. Os enterococos são diferenciados dos demais streptococos por sua capacidade de crescerem em cloreto de sódio a 6,5%, em pH 9,6 e em temperatura entre 10°C e 45°C.

O grupo é um valioso indicador bacteriano para determinação da extensão da contaminação fecal de águas superficiais recreacionais. Estudos em águas de praias marinhas e de água doce indicaram que as gastroenterites associadas ao banho estão diretamente relacionadas à qualidade das águas recreacionais e que os enterococos são os mais eficientes indicadores bacterianos de qualidade de água.

#### **4.2.4 Variáveis Hidrobiológicas**

##### **4.2.4.1 Clorofila *a***

A clorofila é um dos pigmentos, além dos carotenóides e ficobilinas, responsáveis pelo processo fotossintético. A clorofila *a* é a mais universal das clorofilas (*a*, *b*, *c* e *d*) e representa, aproximadamente, de 1 a 2% do peso seco do material orgânico em todas as algas planctônicas e é, por isso, um indicador da biomassa algal. Assim a clorofila *a* é considerada a principal variável indicadora de estado trófico dos ambientes aquáticos.

A feofitina *a* é um produto da degradação da clorofila *a*, que pode interferir grandemente nas medidas deste pigmento, por absorver luz na mesma região do espectro que a clorofila *a*. O resultado de clorofila *a* deve ser corrigido, de forma a não incluir a concentração de feofitina *a*.

## **5. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Nos quadros 3 a 6 são apresentados os resultados dos parâmetros físicos e químicos da água obtidos *in loco*, com o uso de uma sonda multiparamétrica, e, nos quadros 7 a 10 são apresentados os resultados dos parâmetros físicos, químicos e biológicos analisados em laboratório de acordo com o artigo 15 da Resolução CONAMA 357/05 – Água Classe II.

No quadro 9, que apresenta os resultados da análise da qualidade da água 17/03/2015 podemos observar que os parâmetros Ferro total e Fósforo total estão além das metas estabelecidas pela Resolução CONAMA 357/05, artigo 15, assim como as PCB Bifelinas

Policloradas. São hidrocarbonetos clorados que consistem em dois anéis de benzenos unidos por uma ligação simples C-C, podendo apresentar diversas substituições com até 10 átomos de Cl. Não tem cheiro nem gosto, são amarelados, voláteis à temperatura ambiente, podendo estar na fase gasosa (até 5 Cl) ou líquida (6 Cl ou mais), além de serem hidrofóbicos, possuindo assim alta solubilidade em solventes orgânicos (óleos e gorduras).

Os inseticidas à base de PCBs são conhecidos comercialmente como Askarel, Aroclor, Clophen, Phenocloro, Kaneclor, Piranol, entre outros. Possuem alta constante dielétrica, elevada estabilidade térmica, alta toxicidade e reatividade, sendo assim quase quimicamente inertes. Existiam misturas técnicas contendo PCBs em diversos setores industriais.

A contaminação da atmosfera através da combustão incompleta e volatilização de material organoclorado. Os PCBs foram detectados na atmosfera à nível mundial, sendo encontrados até em regiões polares. Os PCBs são incorporados às águas principalmente através de pontos de descarga industrial e urbana nos rios, lagos e águas costeiras. A entrada dos PCBs na cadeia trófica é devida a um processo de bioconcentração e biomagnificação, em razão da baixa solubilidade do composto em água.

Estima-se que os PCBs têm uma meia-vida entre três semanas e dois anos na atmosfera, com exceção dos congêneres com um e dois cloros, e mais de seis anos em solos e sedimentos aeróbicos. A ocorrência deste elemento químico não foi observada na campanha de junho de 2015, portanto, há que se observar nas futuras campanhas a recorrência deste evento e a partir daí iniciar uma investigação das possíveis fontes de origem.

Em junho de 2015 foram detectadas concentrações de 0,3mg/L de Cobre quando o limite preconizado pela legislação é de 0,009mg/L. Neste mesmo período foram observadas concentrações de fósforo total acima dos limites estabelecidos da ordem de 0,9 a 1,06mg/L quando o limite preconizado é de 0,1mg/L.

Estes eventos isolados e não sistemáticos podem ser explicados pela lavagem das regiões de mata pela água das chuvas, que hora transportam matéria orgânica e material coloidal para o rio Teles e ao final do período chuvoso, o material acumulado é degradado.

Ainda em junho de 2015, a DBO nos pontos montante e jusante variam entre 32,8 e 14mg/L, respectivamente, o que corrobora o entendimento do aporte lateral de matéria orgânica para este corpo hídrico, entretanto, as quantidades de oxigênio



dissolvido ficaram entre 4,9 e 5mg/L, respectivamente, não ultrapassando o limite mínimo de 3,0mg/L

Contudo estes eventos são isolados e não tem relação com as obras da UHE São Manoel, pois ocorrem a partir do ponto montante que não tem qualquer interação com o canteiro de obras.

O Consórcio Constran-UTC São Manoel não utiliza qualquer tipo de produto químico a base de PCB.

**Quadro 3: Relação dos resultados das análises *in loco* de alguns parâmetros físico químicos da água, com o uso de sonda multiparâmetros, no dia 10/08/2014.**

PARÂMETRO	UNIDADE	APIACÁS	MONTANTE	PORTO FORTUNA	JUSANTE
Condutividade	µS/cm	0	0	0	0
ORP	-	154,80	167,7	143,5	115,40
Oxigênio Dissolvido	mg/L	7,11	7,51	7,39	6,98
Oxigênio Saturado	%	91,6	96,9	95,5	90,4
pH	-	6,86	6,85	7,39	6,57
Salinidade	g/L	0	0	0	0
Temperatura da água	°C	28,43	28,58	28,68	28,78
Temperatura do ar	°C	42,1	40,5	41,5	32,7
Transparência (disco de Secchi)	m	1,60	1,20	1,20	1,40
Turbidez	UNT	18,6	14,4	12	8,54
Velocidade dos ventos	(m/s)	9,8	5,4	7,8	4,7

**Quadro 4: Relação dos resultados das análises *in loco* de alguns parâmetros físico químicos da água, com o uso da sonda multiparâmetros, no dia 30/11/2014.**

PARÂMETRO	UNIDADE	APIACÁS	MONTANTE	PORTO FORTUNA	JUSANTE
Condutividade	µS/cm	3	2	4	2
Oxigênio Dissolvido	mg/L	8,64	8,26	7,94	7,46
Oxigênio Saturado	%	105,64	97,56	99,48	106,38
pH	-	6,85	3,97	6,58	6,85
Salinidade	g/L	0,001	0,001	0,001	0,001
Temperatura da água	°C	28,52	27,43	27,59	28,64
Turbidez	UNT	19,7	22,6	19,8	21,4

**Quadro 5: Relação dos resultados das análises *in loco* de alguns parâmetros físico químicos da água, com o uso da sonda multiparâmetros, no dia 17/03/2015.**

PARÂMETRO	UNIDADE	APIACÁS	MONTANTE	PORTO FORTUNA	JUSANTE
Condutividade	μS/cm	2	2	1	2
Oxigênio Dissolvido	mg/L	7,48	7,58	7,98	8,14
Oxigênio Saturado	%	105,29	104,75	103,58	102,8
pH	-	6,74	6,97	6,84	6,85
Salinidade	g/L	0,001	0,001	0,001	0,001
Temperatura da água	°C	27,36	27,49	27,84	28,62
Turbidez	UNT	19,7	22,6	19,8	21,4

**Quadro 6: Relação dos resultados das análises *in loco* de alguns parâmetros físico químicos da água, com o uso da sonda multiparâmetros, no dia 29/06/2015.**

PARÂMETRO	UNIDADE	APIACÁS	MONTANTE	PORTO FORTUNA	JUSANTE
Condutividade	μS/cm	2	2	2	2
Oxigênio Dissolvido	mg/L	7,12	7,13	7,85	7,41
Oxigênio Saturado	%	98,63	99,57	101,24	100,42
pH	-	6,81	7,04	7,03	7,11
Salinidade	g/L	0,001	0,001	0,001	0,001
Temperatura da água	°C	28,34	28,12	28,05	27,64
Turbidez	UNT	15,32	14,28	11,27	14,23

**Quadro 7: Relação dos resultados analíticos da qualidade da água do rio Teles Pires, coletada no dia 29/06/2014.**

PARÂMETROS	UNIDADE	LQ	29/06/2014				VMP CONAMA 357 ART 15
			APIACÁS	MONTANTE	PORTO FORTUNA	JUSANTE	
Materiais Flutuantes	---	---	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes
Substâncias que Comunicam Odor	---	---	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Não objetável (*)
Corantes Artificiais	---	---	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes
Resíduos Sólidos Objetáveis	---	---	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes
Coliformes Totais	NMP/100mL	100	10.120	9.590	29.090	3.410	---
Coliformes Termotolerantes ( <i>Escherichia coli</i> )	NMP/100mL	1	1	3	< 1	< 1	1000

PARÂMETROS	UNIDADE	LQ	29/06/2014				VMP CONAMA 357 ART 15
			APIACÁS	MONTANTE	PORTO FORTUNA	JUSANTE	
DBO	mg/L	3	< 3	< 3	< 3	< 3	5
DQO	mg/L	5	< 5	< 5	< 5	< 5	---
Turbidez	UNT	0,1	7,35	4,49	7,4	6,29	100
Cor Verdadeira	Pt/Co	5	18,7	15	19,6	16	75
Clorofila <i>a</i>	µg/L	3	< 3	< 3	< 3	< 3	30
Contagem de Cianobactérias	ceL/mL	3	150	618	165	561	50.000
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	5	13	24	8	< 5	500
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,001	0,0516	0,0445	0,0609	0,0566	0,1
Antimônio	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,005
Arsênio	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,01
Bário	mg/L	0,001	0,0216	0,0217	0,0229	0,0232	0,7
Berílio	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,04
Boro	mg/L	0,001	0,00297	0,00429	0,00569	< 0,001	0,5
Cádmio	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,001
Chumbo	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,01
Cianeto Livre	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,005
Cloreto	mg/L	0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	250
Cobalto	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,05
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,009
Cromo	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,05
Ferro Dissolvido	mg/L	0,005	0,177	0,152	0,18	0,171	0,3
Fluoreto	mg/L	0,05	0,19	0,1	0,08	0,1	1,4
Fósforo Total	mg/L	0,01	0,05	0,05	0,06	0,04	0,1
Lítio	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	2,5
Manganês	mg/L	0,001	0,0259	0,029	0,0267	0,0212	0,1
Mercúrio	mg/L	0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,0002
Níquel	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,025
Nitrato (como N)	mg/L	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	10
Nitrito (como N)	mg/L	0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	1
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	2
Prata	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,01
Selênio	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,01
Sulfato	mg/L	0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	250
Urânio	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,02
Vanádio	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,1
Zinco	mg/L	0,001	0,0081	0,0298	0,0409	0,0514	0,18

PARÂMETROS	UNIDADE	LQ	29/06/2014				VMP CONAMA 357 ART 15
			APIACÁS	MONTANTE	PORTO FORTUNA	JUSANTE	
Acrilamida	µg/L	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,5
Alaclor	µg/L	0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	20
Aldrin + Dieldrin	µg/L	0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005
Atrazina	µg/L	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	2
Benzeno	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,005
Benzo(a)antraceno	µg/L	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,05
Benzo(a)pireno	µg/L	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,05
Benzo(b)fluoranteno	µg/L	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,05
Benzo(k)fluoranteno	µg/L	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,05
Carbaril	µg/L	0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,02
Clordano (cis e trans)	µg/L	0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,04
2-Clorofenol	µg/L	0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,1
Criseno	µg/L	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,05
2,4-D	µg/L	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	4
Demeton (Demeton-O e Demeton-S)	µg/L	0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,1
Dibenzo(a,h)antraceno	µg/L	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,05
1,2-Dicloroetano	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,01
1,1-Dicloroetano	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,003
2,4-Diclorofenol	µg/L	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,3
Diclorometano	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,02
p,p'-DDT + p,p'-DDD + p,p'-DDE	µg/L	0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	0,002
Dodecacloropenta-ciclodecano	µg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,001
Endossulfan (a, b e sulfato)	µg/L	0,009	< 0,009	< 0,009	< 0,009	< 0,009	0,056
Endrin	µg/L	0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,004
Estireno	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,02
Etilbenzeno	µg/L	1	< 1	< 1	< 1	< 1	90
Índice de Fenóis	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	0,001	< 0,001	0,003
Glifosato	µg/L	5	< 5	< 5	< 5	< 5	65
Gution	µg/L	0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	0,005
Heptacloro e Heptacloro Epóxido	µg/L	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01
Indeno(1,2,3,cd)pireno	µg/L	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,05
Lindano (g-HCH)	µg/L	0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,02
Malation	µg/L	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,1
Metolacloro	µg/L	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	10
Metoxicloro	µg/L	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,03

PARÂMETROS	UNIDADE	LQ	29/06/2014				VMP CONAMA 357 ART 15
			APIACÁS	MONTANTE	PORTO FORTUNA	JUSANTE	
Paration	µg/L	0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	0,04
PCB's - Bifenilas Policloradas	µg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,001
Pentaclorofenol	mg/L	1E-05	1E-05	1E-05	1E-05	1E-05	0,009
Simazina	µg/L	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	2
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,5
2,4,5-T	µg/L	0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	2
Tetracloroeto de Carbono	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,002
Tetracloroeteno	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,01
Tolueno	µg/L	1	< 1	< 1	< 1	< 1	2
Toxafeno	µg/L	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01
2,4,5-TP	µg/L	0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	10
Triclorobenzenos	mg/L	0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,02
Tricloroeteno	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,03
2,4,6-Triclorofenol	mg/L	5E-05	5E-05	5E-05	5E-05	5E-05	0,01
Trifluralina	µg/L	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,2
Xilenos	µg/L	3	< 3	< 3	< 3	< 3	300
Hexaclorobenzeno	µg/L	0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,0065

**Quadro 8: Relação dos resultados analíticos da qualidade da água do rio Teles Pires, coletada no dia 30/11/2014.**

PARÂMETROS	UNIDADE	LQ	30/11/2014				VMP CONAMA 357 ART 15
			APIACÁS	MONTANTE	PORTO FORTUNA	JUSANTE	
Materiais Flutuantes	---	---	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes
Substâncias que Comunicam Odor	---	---	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Não objetável (*)
Corantes Artificiais	---	---	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes
Resíduos Sólidos Objetáveis	---	---	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes
Coliformes Totais	NMP/100mL	100	19.890	160.000	23.100	223.000	---
Coliformes Termotolerantes ( <i>Escherichia coli</i> )	NMP/100mL	1	3	1	20	14	1000
DBO	mg/L	3	< 3	< 3	< 3	< 3	5
DQO	mg/L	5	< 5	< 5	5,8	14	---
Turbidez	UNT	0,1	19,7	22,6	19,8	21,4	100
Cor Verdadeira	Pt/Co	5	38,8	39,1	35,2	42,6	75
Clorofila <i>a</i>	µg/L	3	< 3	< 3	< 3	< 3	30
Contagem de Cianobactérias	ceL/mL	3	< 3	< 3	< 3	< 3	50.000



PARÂMETROS	UNIDADE	LQ	30/11/2014				VMP CONAMA 357 ART 15
			APIACÁS	MONTANTE	PORTO FORTUNA	JUSANTE	
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	5	52	39	31	41	500
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,001	0,299	0,178	0,229	0,120	0,1
Antimônio	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,005
Arsênio	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,01
Bário	mg/L	0,001	0,0206	0,026	0,0142	0,0261	0,7
Berílio	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,04
Boro	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,5
Cádmio	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,001
Chumbo	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,01
Cianeto Livre	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,005
Cloreto	mg/L	0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,53	250
Cobalto	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,05
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,009
Cromo	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,05
Ferro Dissolvido	mg/L	0,005	0,291	0,293	0,198	0,258	0,3
Fluoreto	mg/L	0,05	0,16	< 0,05	0,12	0,15	1,4
Fósforo Total	mg/L	0,01	0,04	0,03	0,03	0,03	0,1
Lítio	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	2,5
Manganês	mg/L	0,001	0,0295	0,0418	0,0222	0,0386	0,1
Mercúrio	mg/L	0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,0002
Níquel	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,025
Nitrato (como N)	mg/L	0,1	0,1	< 0,1	< 0,1	0,13	10
Nitrito (como N)	mg/L	0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	1
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	2
Prata	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,01
Selênio	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,01
Sulfato	mg/L	0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	250
Urânio	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,02
Vanádio	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,1
Zinco	mg/L	0,001	0,00728	0,0672	0,0147	0,0474	0,18
Acrlamida	µg/L	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,5
Alaclor	µg/L	0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	20
Aldrin + Dieldrin	µg/L	0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005
Atrazina	µg/L	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	2
Benzeno	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,005
Benzo(a)antraceno	µg/L	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,05
Benzo(a)pireno	µg/L	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,05

PARÂMETROS	UNIDADE	LQ	30/11/2014				VMP CONAMA 357 ART 15
			APIACÁS	MONTANTE	PORTO FORTUNA	JUSANTE	
Benzo(b)fluoranteno	µg/L	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,05
Benzo(k)fluoranteno	µg/L	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,05
Carbaril	µg/L	0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,02
Clordano (cis e trans)	µg/L	0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,04
2-Clorofenol	µg/L	0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,1
Criseno	µg/L	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,05
2,4-D	µg/L	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	4
Demeton (Demeton-O e Demeton-S)	µg/L	0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,1
Dibenzo(a,h)antraceno	µg/L	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,05
1,2-Dicloroetano	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,01
1,1-Dicloroetano	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,003
2,4-Diclorofenol	µg/L	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,3
Diclorometano	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,02
p,p'-DDT + p,p'-DDD + p,p'-DDE	µg/L	0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	0,002
DodecACLOROPENTA-cicloDECANO	µg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,001
Endossulfan (a, b e sulfato)	µg/L	0,009	< 0,009	< 0,009	< 0,009	< 0,009	0,056
Endrin	µg/L	0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,004
Estireno	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,02
Etilbenzeno	µg/L	1	< 1	< 1	< 1	< 1	90
Índice de Fenóis	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,003
Glifosato	µg/L	5	< 5	< 5	< 5	< 5	65
Gution	µg/L	0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	0,005
Heptacloro e Heptacloro Epóxido	µg/L	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01
Indeno(1,2,3,cd)pireno	µg/L	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,05
Lindano (g-HCH)	µg/L	0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,02
Malation	µg/L	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,1
Metolacloro	µg/L	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	10
Metoxicloro	µg/L	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,03
Paration	µg/L	0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	0,04
PCB's - Bifenilas Policloradas	µg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,001
Pentaclorofenol	mg/L	1,00E-05	1,00E-05	1,00E-05	1,00E-05	1,00E-05	0,009
Simazina	µg/L	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	2
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,5
2,4,5-T	µg/L	0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	2
Tetracloroeto de Carbono	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,002

PARÂMETROS	UNIDADE	LQ	30/11/2014				VMP CONAMA 357 ART 15
			APIACÁS	MONTANTE	PORTO FORTUNA	JUSANTE	
Tetracloroeteno	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,01
Tolueno	µg/L	1	< 1	< 1	< 1	< 1	2
Toxafeno	µg/L	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01
2,4,5-TP	µg/L	0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	10
Triclorobenzenos	mg/L	0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,02
Tricloroeteno	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,03
2,4,6-Triclorofenol	mg/L	5,00E-05	5,00E-05	5,00E-05	5,00E-05	5,00E-05	0,01
Trifluralina	µg/L	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,2
Xilenos	µg/L	3	< 3	< 3	< 3	< 3	300
Hexaclorobenzeno	µg/L	0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,0065

**Quadro 9: Relação dos resultados analíticos da qualidade da água do rio Teles Pires, coletada no dia 17/03/2015.**

PARÂMETROS	UNIDADE	LQ	17/03/2015				VMP CONAMA 357 Art. 15
			MONTANTE	APIACÁS	PORTO FORTUNA	JUSANTE	
Materiais Flutuantes	---	---	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes
Substâncias que Comunicam Odor	---	---	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Não objetável (* )
Corantes Artificiais	---	---	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes
Resíduos Sólidos Objetáveis	---	---	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes
Escherichia coli	UFC/100mL	1	52	30	33	36	1000
DBO5	mg/L	1,7	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	5
Turbidez	NTU	0,14	8,8	12	10	10	100
Cor Verdadeira	UC	8	57	70	73	60	75
Clorofila a	µg/L	1,6	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	30
Cianobactérias	cél/mL	1	249	565	397	225	50.000
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	7,7	19	< LQ	15	19	500
Alumínio dissolvido	mg/L	0,05	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,1
Antimônio	mg/L	0,004	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,005
Arsênio	mg/L	0,005	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,01
Bário	mg/L	0,005	0,023	0,028	0,025	0,025	0,7
Berílio	mg/L	0,003	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,04
Boro	mg/L	0,1	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,5
Cádmio	mg/L	0,001	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,001
Chumbo	mg/L	0,005	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,01
Cianeto Livre	mgCN <sup>-</sup> /L	0,002	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,005
Cloreto	mg/L	0,5	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	250

PARÂMETROS	UNIDADE	LQ	17/03/2015				VMP CONAMA 357 Art. 15
			MONTANTE	APIACÁS	PORTO FORTUNA	JUSANTE	
Cobalto	mg/L	0,003	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,05
Cobre dissolvido	mg/L	0,005	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,009
Cromo	mg/L	0,005	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,05
Ferro dissolvido	mg/L	0,05	0,973	0,803	0,823	0,998	0,30
Fluoreto	mg/L	0,1	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	1,4
Fósforo Total	mg/L	0,005	0,263	0,258	0,238	0,279	0,10
Lítio	mg/L	0,005	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	2,5
Manganês	mg/L	0,005	0,019	0,021	0,021	0,02	0,1
Merúrio	mg/L	0,0002	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,0002
Níquel	mg/L	0,005	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,025
Nitrato (como N)	mg/L	0,114	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	10
Nitrito (como N)	mg/L	0,003	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	1
Nitrogênio Amoniacal Total	mg NH <sub>3</sub> <sup>-</sup> N/L	0,082	< LQ	< LQ	0,087	< LQ	2
Prata	mg/L	0,005	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,01
Selênio	mg/L	0,005	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,01
Sulfato	mg/L	0,5	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	250
Sulfeto (H <sub>2</sub> S não dissociados)	mg S <sup>2-</sup> /L	0,002	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,002
Urânio	mg/L	0,01	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,02
Vanádio	mg/L	0,005	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,1
Zinco	mg/L	0,005	< LQ	< LQ	0,018	0,007	0,1
Acrilamida	µg/L	0,25	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,5
Alaclor	µg/L	0,05	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	20
Aldrin + Dieldrin	µg/L	0,002	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,005
Atrazina	µg/L	0,05	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	2
Benzeno	mg/L	0,001	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,005
Benzidina	µg/L	0,001	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,001
Benzo(a)antraceno	µg/L	0,01	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,05
Benzo(a)pireno	µg/L	0,01	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,05
Benzo(b)fluoranteno	µg/L	0,01	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,05
Benzo(k)fluoranteno	µg/L	0,01	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,05
Carbaril	µg/L	0,01	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,02
Clordano (cis + trans)	µg/L	0,005	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,04
2-Clorofenol	µg/L	0,05	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,1
Criseno	µg/L	0,01	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,05
2,4-D	µg/L	0,05	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	4
Demeton (Demeton o + Demeton s)	µg/L	0,05	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,1
Dibenzeno(a, h)antraceno	µg/L	0,01	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,05
1,2-Dicloetano	µg/L	1	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	10
1,1-Dicloroetano	mg/L	0,001	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,003
2,4-Diclofenol	µg/L	0,05	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,3

PARÂMETROS	UNIDADE	LQ	17/03/2015				VMP CONAMA 357 Art. 15
			MONTANTE	APIACÁS	PORTO FORTUNA	JUSANTE	
Diclorometano	mg/L	0,001	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,02
DDT (p,p-DDT + p,p-DDD + p,p-DDE)	µg/L	0,001	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,002
Dodecacloropentaciclodecano	µg/L	0,001	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,001
Endossulfan (a+β+sulfato)	µg/L	0,05	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,056
Endrin	µg/L	0,003	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,004
Estireno	mg/L	0,001	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,02
Etilbenzeno	µg/L	1	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	90
Fenóis Totais	mg/L	0,001	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,003
Glifosato	µg/L	60	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	65
Gution	µg/L	0,003	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,005
Heptacloro epóxido + Heptacloro	µg/L	0,003	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,01
Hexaclorobenzeno	µg/L	0,003	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,0065
Indeno (1, 2, 3-cd)pireno	µg/L	0,01	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,05
Lindano (γ-HCH)	µg/L	0,003	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,02
Malation	µg/L	0,05	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,1
Metolacloro	µg/L	0,05	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	10
Metoxicloro	µg/L	0,003	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,03
Paration	µg/L	0,004	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,04
PCBs - Bifenilas policloradas	µg/L	0,001	0,01	0,022	0,022	0,022	0,001
Pentaclorofenol	mg/L	0,00005	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,009
Simazina	µg/L	0,05	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	2
Substancias tensoativas que reagem com o azul de metileno	mgMBAS/L	0,25	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,5
2,4,5-T	µg/L	0,05	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	2
Tetracloroeto de Carbono	µg/L	1	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	2
Tetracloroeteno	mg/L	0,001	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,01
Tolueno	µg/L	1	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	2
Toxafeno	µg/L	0,01	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,01
2,4,5-TP	µg/L	0,05	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	10
Tributilestanho <sup>2</sup>	µg/L	0,01	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,063
Triclorobenzenos	µg/L	1	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	20
Tricloeteno	mg/L	0,001	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,03
2,4,6-Triclorofenol	mg/L	0,00005	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,01
Trifluralina	µg/L	0,05	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,2
Xilenos	mg/L	0,001	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,3



**Quadro 10: Relação dos resultados analíticos da qualidade da água do rio Teles Pires, coletada no dia 29/06/2015.**

PARÂMETROS	UNIDADE	LQ	29/06/2015				VMP CONAMA 357 ART 15
			APIACÁS	MONTANTE	PORTO FORTUNA	JUSANTE	
Materiais Flutuantes	---	---	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes
Substâncias que Comunicam Odor	---	---	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Não objetável (*)
Corantes Artificiais	---	---	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes
Resíduos Sólidos Objetáveis	---	---	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes
Coliformes Totais	NMP/100mL	100	-	-	-	-	---
NMP de Coliformes Termotolerantes	-	-	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	-
Coliformes Termotolerantes ( <i>Escherichia coli</i> )	NMP/100mL	1	43	3,6	<3,0	<3,0	1000
DBO	mg/L	3	32,8	<3,00	<3,00	14	5
DQO	mg/L	5	41	4	<4	24	---
Turbidez	UNT	0,1	3,1	2,9	3,9	4,2	100
pH		14	7,34	7,99	7	7	6 a 9
Condutividade Elétrica	µS/cm2	0	-	-	-	-	-
Temperatura da água	°C	-8	-	-	-	-	-
Salinidade	mg/L	0,001	-	-	-	-	-
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,01	4,9	5,8	5,5	5	>3
Oxigênio saturado	%	0,01	-	-	.	-	-
Cor Verdadeira	Pt/Co	5	<5	<5	10	<5	75
Clorofila <i>a</i>	µg/L	3	<3	<3	<3	<3	30
Contagem de Cianobactérias	ceL/mL	3	<3	<3	<3	<3	50000
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	5	37	28,5	42	59	500
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,001	0,033	0,038	0,032	0,03	0,1
Antimônio	mg/L	0,001	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,005
Arsênio	mg/L	0,001	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,01
Bário	mg/L	0,001	0,038	0,034	0,038	0,036	0,7
Berílio	mg/L	0,001	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,04
Boro	mg/L	0,001	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,5
Cádmio	mg/L	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,001
Chumbo	mg/L	0,001	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,01
Cianeto Livre	mg/L	0,001	<0,010	<0,005	<0,005	<0,005	0,005
Cloreto	mg/L	0,5	0,005	1	1	2	250
Cobalto	mg/L	0,001	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,05

PARÂMETROS	UNIDADE	LQ	29/06/2015				VMP CONAMA 357 ART 15
			APIACÁS	MONTANTE	PORTO FORTUNA	JUSANTE	
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	0,3	0,006	0,006	0,005	0,009
Cromo	mg/L	0,001	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,05
Ferro Dissolvido	mg/L	0,005	0,3	0,299	0,215	0,197	0,3
Fluoreto	mg/L	0,05	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	1,4
Fósforo Total	mg/L	0,01	1,06	0,9	0,94	<0,1	0,1
Lítio	mg/L	0,001	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	2,5
Manganês	mg/L	0,001	0,061	0,064	0,065	0,053	0,1
Mercúrio	mg/L	0,0001	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,0002
Níquel	mg/L	0,001	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,025
Nitrato (como N)	mg/L	0,1	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	10
Nitrito (como N)	mg/L	0,02	0,006	0,002	0,002	0,003	1
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	2
Prata	mg/L	0,001	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,01
Selênio	mg/L	0,001	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,01
Sulfato	mg/L	0,5	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	250
Sulfeto (H <sub>2</sub> S não dissociados)	mg S <sup>2-</sup> /L	0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,002
Vanádio	mg/L	0,001	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,1
Zinco	mg/L	0,001	0,074	0,036	0,084	0,093	0,18
Acrilamida	µg/L	0,1	0,5	0,5	<0,5	<0,5	0,5
Alaclor	µg/L	0,005	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	20
Aldrin + Dieldrin	µg/L	0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,005
Atrazina	µg/L	0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	2
Benzeno	mg/L	0,001	<2	<2	<2	<2	0,005
Benzidina	µg/L	0,001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,001
Benzo(a)antraceno	µg/L	0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,05
Benzo(a)pireno	µg/L	0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,05
Benzo(b)fluoranteno	µg/L	0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,05
Benzo(k)fluoranteno	µg/L	0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,05
Carbaril	µg/L	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02
Clordano (cis e trans)	µg/L	0,02	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,04
2-Clorofenol	µg/L	0,005	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,1
Criseno	µg/L	0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,05
2,4-D	µg/L	0,1	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	4
Demeton (Demeton-O e Demeton-S)	µg/L	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,1
Dibenzo(a,h)antraceno	µg/L	0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,05
1,2-Dicloroetano	mg/L	0,001	<2	<2	<2	<2	0,01
1,1-Dicloroetano	mg/L	0,001	<2	<2	<2	<2	0,003

PARÂMETROS	UNIDADE	LQ	29/06/2015				VMP CONAMA 357 ART 15
			APIACÁS	MONTANTE	PORTO FORTUNA	JUSANTE	
2,4-Diclorofenol	µg/L	0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,3
Diclorometano	mg/L	0,001	<2	<2	<2	<2	0,02
p,p'-DDT + p,p'-DDD + p,p'-DDE	µg/L	0,002	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,002
Dodecacloropenta-ciclododecano	µg/L	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,001
Endossulfan (a, b e sulfato)	µg/L	0,009	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,056
Endrin	µg/L	0,003	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	0,004
Estireno	mg/L	0,001	<2	<2	<2	<2	0,02
Etilbenzeno	µg/L	1	<2	<2	<2	<2	90
Índice de Fenóis	mg/L	0,001	-	-	-	-	0,003
Glifosato	µg/L	5	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	65
Gution	µg/L	0,004	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,005
Heptacloro e Heptacloro Epóxido	µg/L	0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,01
Indeno(1,2,3,cd)pireno	µg/L	0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,05
Lindano (g-HCH)	µg/L	0,003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,02
Malation	µg/L	0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,1
Metolacloro	µg/L	0,05	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	10
Metoxicloro	µg/L	0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,03
Paration	µg/L	0,04	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,04
PCB's - Bifenilas Policloradas	µg/L	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,001
Pentaclorofenol	mg/L	1E-05	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	0,009
Simazina	µg/L	0,05	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	2
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,5
2,4,5-T	µg/L	0,005	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	2
Tetracloroeto de Carbono	mg/L	0,001	<2	<2	<2	<2	0,002
Tetracloroeteno	mg/L	0,001	<2	<2	<2	<2	0,01
Tolueno	µg/L	1	<2	<2	<2	<2	2
Toxafeno	µg/L	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01
2,4,5-TP	µg/L	0,005	<0,05	<0,05	<0,002	<0,05	10
Tributilestanho <sup>2</sup>	µg/L	0,01	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,063
Triclorobenzenos	mg/L	0,003	<2	<2	<2	<2	0,02
Tricloroeteno	mg/L	0,001	<2	<2	<2	<2	0,03
2,4,6-Triclorofenol	mg/L	5E-05	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	0,01
Trifluralina	µg/L	0,05	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,2
Xilenos	µg/L	3	<2	<2	<2	<2	300
Hexaclorobenzeno	µg/L	0,005	<0,0065	<0,0065	<0,0065	<0,0065	0,0065
Cloro Residual Total	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01

PARÂMETROS	UNIDADE	LQ	29/06/2015				VMP CONAMA 357 ART 15
			APIACÁS	MONTANTE	PORTO FORTUNA	JUSANTE	
Fenóis Totais	-	-	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,003

(\*) Não Objetável = Ausentes Objetável = Presentes.

**Obs (1):** VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH ≤ 7,5; VMP=2,0mg/L para pH de 7,5 a 8,0; VMP=1,0mg/L para pH de 8,0 à 8,5; VMP= 0,5mg/L para pH > 8,5.

**Obs (2):** VMP Ambiente Lêntico: 0,030 mg/L. / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L. / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L.

## 6. CONCLUSÕES

Os parâmetros de qualidade da água avaliados nas duas primeiras coletas no rio Teles Pires apresentam valores dentro dos limites padrões para águas de Classe 02 da Resolução CONAMA 357 de 17 de março de 2005, artigo 15.

Nas campanhas do período chuvoso em março e junho de 2015, os parâmetros DBO, OD, PCBs, Fósforo, Cobre e Ferro apresentaram alterações isoladas, provavelmente devido a época de chuvas na região, onde há o carreamento de material orgânico, ácidos húmicos e fúlvicos da floresta presente nas margens do rio e igarapés.

Não há alterações sistemáticas da Qualidade da água que possam ser inferidas pela construção da UHE São Manoel e/ou ao Consórcio Construtor Constran-UTC São Manoel.

Ribeirão Preto, 30 de julho de 2015.



Rodrigo Borsari  
CREAPA 5060488088

---

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- \_\_\_\_\_. Avaliação do Complexo Billings: Comunidades aquáticas, água e sedimento (out./92 a out./93). São Paulo: Relatório Técnico CETESB, 1996. 53p.
- \_\_\_\_\_. L5.303: fitoplâncton de água doce: métodos qualitativo e quantitativo - método de ensaio. São Paulo, 2006.
- \_\_\_\_\_. L5.306: determinação de pigmentos fotossintetizantes, Clorofila - A, B e C e Feofitina-*a*. São Paulo, 1990. 22 p.
- \_\_\_\_\_. L5.309: determinação de bentos de água doce: macroinvertebrados – métodos qualitativo e quantitativo. São Paulo, 2003. 14 p.
- \_\_\_\_\_. L5.620: mutação gênica reversa em *Salmonella typhimurium* - teste de Ames - método de ensaio. São Paulo, 1993. 40 p.
- \_\_\_\_\_. SQ PR/LB 085: Teste de toxicidade com amostras de sedimento com *Hyaella azteca*. São Paulo: CETESB, v.7. 2008. 5p.
- \_\_\_\_\_. SQ PR/LB 088: Teste de toxicidade de águas superficiais utilizando *Ceriodaphnia dubia*. São Paulo: CETESB, v.7. 2008. 5p.
- Andronikova I.N. 1996. Zooplankton characteristics in monitoring of Lake Ladoga. *Hydrobiologia* 322: 173–179.
- APHA; AWWA; WEF. Microbiological examination. In: \_ Standard methods for the examination of water and wastewater. 20th ed. Washington, DC: APHA, 2012.
- ARTIOLA, J. F.; PEPPER, I. L.; BRUSSEAU, M. (Ed.). Environmental Monitoring and Characterization. California (USA): Elsevier Academic Press, 2004. 410p.
- AZEVEDO, F.A.; CHASUM, A.A.M. (eds). Metais: Gerenciamento da toxicidade. São Paulo: Atheneu Editora, 2003.
- Belúcio, L. F.; Morgado, E. H. Padrões de distribuição e abundância de moluscos na região entremarés do Araçá (São Sebastião, SP). In: MINI-SIMPÓSIO DE BIOLOGIA MARINHA, 10., 1995, São Sebastião. Resumos... São Sebastião: CEBIMar-USP, 1995. p. 4.
- BICUDO, C. E. M. Metodologia para o estudo qualitativo das algas do perifiton. *Acta Limnol Brasil*, v. 3, p. 477-491, 1990.



- 
- BICUDO, C. E. M.; MENEZES, M. Gêneros de algas de Águas Continentais do Brasil. São Carlos: RiMa Ed. 2005. 508 p.
- BIGGS, B. J. F.; KILRO Y, C. Stream periphyton monitoring manual. Nova Zelândia: NIWA, Christchurch. 2000. 246 p.
- Boltovskoy, D. (ed.). Atlas del zooplancton del Atlántico Sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton marinho. Mar del Plata: Publicación del INIDEP, 1981.
- BRAILE, P.M.; Cavalcanti, J.E. Manual de Tratamento de Águas Residuárias Industriais. São Paulo: CETESB, 1993.
- BRASIL. Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica. Normas e recomendações hidrológicas estabelecidas pelo Decreto n. 60.852 de 14 de junho de 1967. [Rio de Janeiro], 1967/70. 6 anexos. Anexo II: Fluviometria.
- BRASIL. FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. Manual prático de análise de água. 1a. ed. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2004.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 518, de 25 de março de 2004. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. Diário Oficial da União: República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 26 mar. 2004. Seção 1, p. 266-270.
- BURTON Jr., G. A. (ed.). Sediment Toxicity Assessment. London: Lewis Publishers, Inc., 1992. 457 p.
- CETESB. Atualização e aperfeiçoamento de metodologias analíticas. Diagnóstico Ecológico de um Trecho do Ribeirão dos Cristais. São Paulo: CETESB, Abril/2005. (Relatório Técnico).
- CETESB. Estudos preliminares para o uso de índices biológicos no biomonitoramento de ambientes aquáticos continentais – riachos e corredeiras na bacia do Rio Atibaia. São Paulo: CETESB, Agosto/2002. (Relatório Técnico)
- CETESB. Eutrofização e Contaminação por Metais no Reservatório do Guarapiranga – Dados Preliminares. Relatório Técnico CETESB, 1992. 33p.
- CETESB. Guia de Coleta e Preservação de Amostras de Água. São Paulo: CETESB, 1988.

CHORUS, I.; BARTRAM, J. (Ed.). Toxic cyanobacteria in water: a guide to their public health consequences, monitoring and management. London: E&FN Spon, 1999. 416p.

FERNICOLA, N.A.G.G.; OLIVEIRA, S.S. (coords). Poluentes Orgânicos Persistentes: POPs. Salvador: CREA, 2002.

INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial. NITDICLA- 057. Critérios para acreditação da amostragem de águas e matrizes ambientais. Revisão No 00. 2009. 12 p.

OGA, S.; CAMARGO, M.A.; BASTITUZZO, J.A.O. Fundamentos de Toxicologia (eds). São Paulo: Atheneu Editora, 3ª edição, 2008.

Plano Ambiental para construção. Empresa de Energia São Manoel. Leme engenharia. 30/04/2014 – 213pág.

Pinto-Coelho, R. M. Métodos de coleta, preservação, contagem e determinação de biomassa em zooplâncton de águas epicontinentais. In: Bicudo, C. E. de M.; C. de C. Bicudo (orgs). Amostragem em Limnologia, p.149-167. São Carlos: RiMa, 2004.

WHO. Chemical hazards in drinking-water. Disponível em: [http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/dwg/chemicals/en/](http://www.who.int/water_sanitation_health/dwg/chemicals/en/)

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Heterotrophic Plate Counts and Drinking-Water Safety: The Significance of HPCs for Water Quality and Human Health. In: BARTRAM, J., J. COTRUVO, M. EXNER, C. FRICKER, A. GLASMACHER (Eds). Emerging Water and Infectious Diseases Series. London: IWA Publishing, 2003. 256 p.

## 8. BOLETINS ANALÍTICOS



**RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA Nº 203055/2014-0**  
Processo Comercial Nº 16641/2014-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
<b>Empresa solicitante:</b>	Consortio Constran-UTC Sao Manoel
<b>Endereço:</b>	Avenida Maria Coelho Aguiar, 215 - Bloco F Andar 5 Sala 10 - Jardim Sao Luis - São Paulo - SP - CEP: 05.804-900.
<b>Nome do Solicitante:</b>	Borsari Engenharia e Meio Ambiente

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
<b>Identificação do Cliente:</b>	Kit 2 - Apiacás		
<b>Amostra Rotulada como:</b>	Água Superficial UHE São Manoel		
<b>Coletor:</b>	Interessado	<b>Data da coleta:</b>	10/08/2014 11:40:00
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	12/08/2014 14:39	<b>Data de Elaboração do RRA:</b>	26/08/2014

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15
Materia em Suspensão	---	---	Ausentes	Ausentes
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	Ausentes	Ausentes
Substâncias que Comunicam Odor	---	---	Ausentes	Não objetável (*)
Corantes Artificiais	---	---	Ausentes	Ausentes
Resíduos Sólidos Dissolvidos	---	---	Ausentes	Ausentes
Coliformes Totais	NMP/100mL	100	10120	---
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	NMP/100mL	1	1	1000
EBO	mg/L	3	< 3	3
DQO	mg/L	5	< 5	---
Turbidez	UNT	0,1	7,35	100
Cor Verdadeira	PCU	5	10,7	75
Clorofila A	µg/L	3	< 3	30
Contagem de Bactérias	col./mL	3	150	50000
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	5	13	500
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,001	0,0516	0,1
Antimônio	mg/L	0,001	< 0,001	0,005
Arsênio	mg/L	0,001	< 0,001	0,01
Bário	mg/L	0,001	0,0216	0,7
Berílio	mg/L	0,001	< 0,001	0,04
Boro	mg/L	0,001	0,00297	0,5
Cádmio	mg/L	0,001	< 0,001	0,001
Chumbo	mg/L	0,001	< 0,001	0,01
Cianeto Livre	mg/L	0,001	< 0,001	0,005
Cianeto	mg/L	0,5	< 0,5	250
Cobalto	mg/L	0,001	< 0,001	0,05
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	< 0,001	0,005
Cromo	mg/L	0,001	< 0,001	0,05
Ferro Dissolvido	mg/L	0,005	0,177	0,3
Fluoreto	mg/L	0,05	0,19	1,4
Fluoreto Total	mg/L	0,01	0,05	Objeto
Lítio	mg/L	0,001	< 0,001	2,5
Manganês	mg/L	0,001	0,0259	0,1
Mercurio	mg/L	0,0001	< 0,0001	0,0002
Níquel	mg/L	0,001	< 0,001	0,025
Narato (como NO <sub>2</sub> )	mg/L	0,1	< 0,1	10
Nitrato (como N)	mg/L	0,02	< 0,02	1
Nitrogênio Amônia	mg/L	0,1	< 0,1	Objeto
Prata	mg/L	0,001	< 0,001	0,01
Selênio	mg/L	0,001	< 0,001	0,01
Sulfato	mg/L	0,5	< 0,5	250
Urânio	mg/L	0,001	< 0,001	0,02
Vanádio	mg/L	0,001	< 0,001	0,1
Zinco	mg/L	0,001	0,00810	0,18
Acetamida	µg/L	0,1	< 0,1	0,5
Ala-chr	µg/L	0,005	< 0,005	20

Página 1 de 3 / R.R.A. 201055/2014-0

R0 080 (rev 04) - Emitido em 03/07/2014

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Acridâmida	79-06-1	µg/L	0,1	≤ 0,1	0,5	13/08/2014 13:02
Ala cior	15972-60-8	µg/L	0,005	≤ 0,005	20	13/08/2014 18:16
Aldrin + Dieldrin	--	µg/L	0,005	≤ 0,005	0,005	13/08/2014 18:16
Atrazina	1912-34-9	µg/L	0,01	≤ 0,01	2	13/08/2014 18:16
Benzeno	71-43-2	mg/L	0,001	< 0,001	0,005	17/08/2014 02:21
Benz(a)antraceno	56-53-3	µg/L	0,01	< 0,01	0,05	13/08/2014 18:16
Benz(a)pireno	50-32-8	µg/L	0,01	< 0,01	0,05	13/08/2014 18:16
Benz(b)fluoranteno	205-99-2	µg/L	0,01	< 0,01	0,05	13/08/2014 18:16
Benz(k)fluoranteno	207-08-9	µg/L	0,01	≤ 0,01	0,05	13/08/2014 18:16
Carbaryl	63-25-2	µg/L	0,02	< 0,02	0,02	13/08/2014 18:16
Clordano (cis e trans)	--	µg/L	0,02	< 0,02	0,04	13/08/2014 18:16
D-Ciclofenol	95-57-8	µg/L	0,005	≤ 0,005	0,1	13/08/2014 18:16
Criseno	218-01-9	µg/L	0,01	< 0,01	0,05	13/08/2014 18:16
2,4-D	94-75-7	µg/L	0,1	< 0,1	4	13/08/2014 18:16
Demeton (Demeton-O e Demeton-S)	8065-48-3	µg/L	0,03	≤ 0,03	0,1	13/08/2014 18:16
Dibenz(a,h)antraceno	53-70-3	µg/L	0,01	< 0,01	0,05	13/08/2014 18:16
1,2-Dicloroetano	107-06-2	mg/L	0,001	≤ 0,001	0,01	17/08/2014 02:21
1,1-Dicloroetano	75-35-4	mg/L	0,001	< 0,001	0,005	17/08/2014 02:21
2,4-Diclorofenol	120-83-2	µg/L	0,1	< 0,1	0,3	13/08/2014 18:16
Diclorometano	75-09-2	mg/L	0,001	≤ 0,001	0,02	17/08/2014 02:21
p,p'-DDT + p,p'-DDD + p,p'-DDE	--	µg/L	0,002	≤ 0,002	0,003	13/08/2014 18:16
Dodecacloropentaciclodecano	2385-85-5	µg/L	0,001	< 0,001	0,001	13/08/2014 18:16
Endossulfân (a, b e sulfato)	1031-07-8	µg/L	0,009	< 0,009	0,056	13/08/2014 18:16
Endrin	72-20-8	µg/L	0,003	< 0,003	0,004	13/08/2014 18:16
Estrepto	100-42-5	mg/L	0,001	< 0,001	0,02	17/08/2014 02:21
Etilbenzeno	100-41-4	µg/L	1	≤ 1	20	17/08/2014 02:21
Índice de Fenóis	--	mg/L	0,001	< 0,001	0,003	13/08/2014 19:38
Glifosato	1071-83-6	µg/L	3	≤ 3	65	13/08/2014 10:00
Gutron	86-50-0	µg/L	0,004	≤ 0,004	0,005	13/08/2014 18:16
Heptacloro e Heptacloro Epóxido	--	µg/L	0,01	< 0,01	0,01	13/08/2014 18:16
Indeno(1,2,3-cd)pireno	193-39-5	µg/L	0,01	< 0,01	0,05	13/08/2014 18:16
Lindano (g-RCH)	58-89-9	µg/L	0,003	≤ 0,003	0,02	13/08/2014 18:16
Melation	121-75-5	µg/L	0,01	< 0,01	0,1	13/08/2014 18:16
Metilcloro	51218-45-2	µg/L	0,05	< 0,05	10	13/08/2014 18:16
Metoxcloro	72-43-5	µg/L	0,01	< 0,01	0,03	13/08/2014 18:16
Paratón	56-38-2	µg/L	0,04	≤ 0,04	0,04	13/08/2014 18:16
PCB's - Bifenilas Policloradas	--	µg/L	0,001	≤ 0,001	0,001	13/08/2014 18:16
Pentaclorofenol	87-86-5	mg/L	0,00001	< 0,00001	0,009	13/08/2014 18:16
Simazina	122-34-9	µg/L	0,05	≤ 0,05	2	13/08/2014 18:16
Surfactantes (como LAS)	--	mg/L	0,1	< 0,1	0,5	13/08/2014 11:40
2,4,5-T	93-76-5	µg/L	0,005	≤ 0,005	2,0	13/08/2014 18:16
Tetracloreto de Carbono	56-23-5	mg/L	0,001	< 0,001	0,002	17/08/2014 02:21
Tetracloretoeno	127-18-4	mg/L	0,001	< 0,001	0,01	17/08/2014 02:21
Tolueno	108-98-3	µg/L	1	< 1	2	17/08/2014 02:21
Toxifeno	8001-35-2	µg/L	0,01	< 0,01	0,01	13/08/2014 18:16
2,4,5-TP	93-72-1	µg/L	0,005	≤ 0,005	10	13/08/2014 18:16
Triclorobenzeno	--	mg/L	0,003	≤ 0,003	0,02	17/08/2014 02:21
Tricloroetano	79-01-6	mg/L	0,001	< 0,001	0,03	17/08/2014 02:21
2,4,6-Triclorofenol	88-06-2	mg/L	0,00005	< 0,00005	0,01	13/08/2014 18:16
Trifluralina	1582-09-8	µg/L	0,05	< 0,05	0,2	13/08/2014 18:16
Xileno	1330-20-7	µg/L	3	< 3	300	17/08/2014 02:21
Hexaclorobuteno	118-74-1	µg/L	0,005	< 0,005	0,005	13/08/2014 18:16

VMP CONAMA 357 ART 15 - Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2006 - Padrão para águas classe 02

(\*) Não Objétivel = Ausentes Objétivel = Presentes  
Obs (1) VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH < 7,5; VMP=2,0mg/L para pH de 7,5 a 8,0; VMP=1,0mg/L para pH de 8,0 a 8,5; VMP= 0,5mg/L para pH > 8,5  
Obs (2) VMP Ambiente Lótico: 0,030 mg/L / VMP Ambiente Intermediário: 0,020 mg/L / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L

Notas  
LQ = Limite de Quantificação

Abrangência  
O(s) resultado(s) referem-se somente à(o) amostra(s) analisada(s)  
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração

Plano de Amostragem  
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado

**Referências Metodológicas**


Análises foram realizadas conforme a última versão do Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater, 22nd Edition (SMWW), EPA = ABNT (quando aplicável).


Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B  
Materiais Flutuantes: POP PA 144 - Rev. 02  
Substâncias que Conferem Odor: POP PA 144 - Rev. 02  
Resíduos Sólidos Objeto: POP PA 144 - Rev. 02  
Óleos e Gorduras Visíveis: POP PA 144 - Rev. 02  
Índice de Fossos: POP PA 153 - Rev. 01  
Bactérias: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9222 B  
Fósforo Total: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P - E / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P - E  
Nitrogênio Amônio: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO3 - E  
Acrilamida: EPA 8316.1994  
Clorofila: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 10200 H  
Toxaleno: EPA 505.1995  
DEO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 E  
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D  
VOC: EPA 8260 C.2006, 5021 A, 2003  
Ox: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C  
Corantes Artificiais: POP PA 144 - Rev. 02  
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9222 B  
Metais (GP-M5): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 E / Preparo: EPA 3010 A, 1992 e EPA 3005, 1992  
Metais (GP-M5): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 E / Preparo: EPA 3010 A, 1992 e EPA 3005, 1992  
Cálcio: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, E, C, D, E  
Cianeto Livre: ISO 14403.2, 2012  
Amônia: EPA 300.0, 1993, 300.1, 1999  
SVOC: Determinação: EPA 8270 D, 2007 / Preparo: EPA 3510 C, 1996, 3535 A, 2007  
Anions: EPA 300.0, 1993, 300.1, 1999, POP PA 092 - Rev. 02

**Revisores**

Débora Fernandes da Silva  
Laci Carla Cheloni Andreita  
Marcus Vinícius Nascimento de Lima  
Cristiana Falcão  
Joseane Maria Bulow  
Joséli Karina Forti  
Juliana Crim  
Mayelle Brandão Barbosa  
Mariane Mouradin

Chave de Validação: 40a00e046591340365454ba39b48e0

  
Bruna Alexandre  
Controladora de Qualidade  
CRQ 04432847 - 4ª Região

  
Marcos Cavatini  
Diretor Técnico  
CRQ 04432847 - 4ª Região



**RELATORIO DE ENSAIO N° 203055/2014-0 - Complemento**  
Processo Comercial N° 16641/2014-2

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Consortio Constran-UTC Sao Manoel		
<b>Endereço:</b>	Avenida Maria Coelho Aguiar, 215 - Bloco F Andar 5 Sala 10 - Jardim Sao Luis - São Paulo - SP - CEP: 05.804-900		
<b>Nome do Solicitante:</b>	Borsari Engenharia e Meio Ambiente		

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

<b>Identificação do Cliente:</b>	kit 2 - Apiaçás		
<b>Amostra Rotulada como:</b>	Água Superficial UHE São Manoel		
<b>Coletor:</b>	Interessado	<b>Data da coleta:</b>	10/08/2014 11:40:00
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	12/08/2014 14:39	<b>Data de Elaboração do RE:</b>	26/08/2014

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Materia in Flutuantes	---	---	---	Ausentes	Ausentes	13/08/2014 16:21
Óleos e Graxas Voláteis	---	---	---	Ausentes	Ausentes	13/08/2014 16:21
Substâncias que Comunicam Odor	---	---	---	Ausentes	Não objetável (*)	13/08/2014 16:21
Corantes Artificiais	---	---	---	Ausentes	Ausentes	14/08/2014 11:53
Resíduos Sólidos Objetáveis	---	---	---	Ausentes	Ausentes	13/08/2014 16:21
Cáliformes Totais	---	NMP/100mL	100	10120	---	12/08/2014 15:00
Cáliformes Termotolerantes (E. coli)	---	NMP/100mL	1	1	1000	12/08/2014 15:00
DBO	---	mg/L	3	< 3	5	13/08/2014 16:00
DQO	---	mg/L	5	< 5	---	15/08/2014 17:44
Turbidez	---	UNT	0,1	7,35	100	13/08/2014 16:27
Cor Verdadeira	---	PtCo	5	38,7	75	13/08/2014 16:27
Clorofila A	---	µg/L	3	< 3	30	12/08/2014 15:00
Contagem de Colônias térmicas	---	cfu/mL	1	150	50000	25/08/2014 00:00
Sólidos Dissolvidos Totais	---	mg/L	5	13	500	13/08/2014 08:00
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	mg/L	0,001	0,0216	0,1	13/08/2014 14:42
Antimônio	7440-36-0	mg/L	0,001	< 0,001	0,005	13/08/2014 14:42
Arsênio	7440-39-2	mg/L	0,001	< 0,001	0,01	13/08/2014 14:42
Bário	7440-39-3	mg/L	0,001	0,0216	0,7	13/08/2014 14:42
Berílio	7440-41-7	mg/L	0,001	< 0,001	0,04	13/08/2014 14:42
Boro	7440-42-8	mg/L	0,001	0,00297	0,5	13/08/2014 14:42
Cádmio	7440-43-9	mg/L	0,001	< 0,001	0,001	13/08/2014 14:42
Chumbo	7439-92-1	mg/L	0,001	< 0,001	0,01	13/08/2014 14:42
Cianeto Livre	57-12-5	mg/L	0,001	< 0,001	0,005	14/08/2014 13:59
Cloreto	16887-00-6	mg/L	0,5	< 0,5	250	13/08/2014 10:00
Cobalto	7440-48-4	mg/L	0,001	< 0,001	0,05	13/08/2014 14:42
Cobre Dissolvido	7440-50-6	mg/L	0,001	< 0,001	0,005	13/08/2014 14:42
Cromo	7440-47-3	mg/L	0,001	< 0,001	0,05	13/08/2014 14:42
Ferro Dissolvido	7439-89-6	mg/L	0,005	0,177	0,3	13/08/2014 14:42
Fluoreto	7782-41-4	mg/L	0,05	0,19	1,4	13/08/2014 10:00
Fósforo Total	14596-37-3	mg/L	0,01	0,05	0,05 (2)	14/08/2014 08:26
Lítio	7439-93-2	mg/L	0,001	< 0,001	2,5	13/08/2014 14:42
Manganês	7439-96-5	mg/L	0,001	0,0259	0,1	13/08/2014 14:42
Mercurio	7439-97-6	mg/L	0,0001	< 0,0001	0,0002	13/08/2014 14:42
Níquel	7440-02-0	mg/L	0,001	< 0,001	0,025	13/08/2014 14:42
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,1	< 0,1	10	13/08/2014 10:00
Nitrato (como N)	14797-65-0	mg/L	0,02	< 0,02	1	13/08/2014 10:00
Nitrogênio Amoniacal	7664-41-7	mg/L	0,1	< 0,1	0,05 (1)	14/08/2014 12:00
Prata	7440-22-4	mg/L	0,001	< 0,001	0,01	13/08/2014 14:42
Selênio	7782-49-2	mg/L	0,001	< 0,001	0,01	13/08/2014 14:42
Sulfato	14808-79-8	mg/L	0,5	< 0,5	250	13/08/2014 10:00
Urânio	7440-61-1	mg/L	0,001	< 0,001	0,02	13/08/2014 14:42
Vanádio	7440-62-2	mg/L	0,001	< 0,001	0,1	13/08/2014 14:42
Zinco	7440-66-6	mg/L	0,001	0,0010	0,18	13/08/2014 14:42

Página 1 de 3 / R.E. 203055/2014-0 - Complemento

R0 050 (rev 04) - Emitido em 01 07 2014



Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15
Aldrin + Dieldrin	µg/L	0,005	< 0,005	0,005
Atrazina	µg/L	0,01	< 0,01	2
Benzeno	mg/L	0,001	< 0,001	0,005
Benzo(a)antraceno	µg/L	0,01	< 0,01	0,05
Benzo(a)pireno	µg/L	0,01	< 0,01	0,05
Benzo(b)fluoranteno	µg/L	0,01	< 0,01	0,05
Benzo(k)fluoranteno	µg/L	0,01	< 0,01	0,05
Carbazil	µg/L	0,02	< 0,02	0,02
Clordano (cis e trans)	µg/L	0,02	< 0,02	0,04
2-Clorofenol	µg/L	0,005	< 0,005	0,1
Criseo	µg/L	0,01	< 0,01	0,05
2,4-D	µg/L	0,1	< 0,1	4
Demeton (Demeton-O e Demeton-S)	µg/L	0,03	< 0,03	0,1
Dibenz(a,h)antraceno	µg/L	0,01	< 0,01	0,05
1,2-Dicloroetano	mg/L	0,001	< 0,001	0,01
1,1-Dicloroetano	mg/L	0,001	< 0,001	0,003
2,4-Diclorofenol	µg/L	0,1	< 0,1	0,3
Diclorometano	mg/L	0,001	< 0,001	0,02
p,p'-DDT + p,p'-DDE + p,p'-DDE	µg/L	0,002	≤ 0,002	0,002
Dodecloreptanociclohexano	µg/L	0,001	< 0,001	0,001
Endossulfão (a, b e sulfato)	µg/L	0,009	< 0,009	0,056
Endrin	µg/L	0,003	< 0,003	0,004
Estrepto	mg/L	0,001	< 0,001	0,02
Etilbenzeno	µg/L	1	< 1	30
Índice de Fenóis	mg/L	0,001	< 0,001	0,003
Glifosato	µg/L	5	< 5	65
Onion	µg/L	0,004	< 0,004	0,005
Heptacloro e Heptacloro Epóxido	µg/L	0,01	< 0,01	0,01
Indeno(1,2,3-c,d)pireno	µg/L	0,01	< 0,01	0,05
Lindano (γ-HCH)	µg/L	0,003	< 0,003	0,02
Malation	µg/L	0,01	< 0,01	0,1
Metolcloreto	µg/L	0,05	< 0,05	10
Metoxicloreto	µg/L	0,01	< 0,01	0,03
Paratoin	µg/L	0,04	< 0,04	0,04
PCB's - Bifenilos Policloradas	µg/L	0,001	< 0,001	0,001
Pentacloretofenol	mg/L	0,00001	< 0,00001	0,009
Simazina	µg/L	0,05	< 0,05	3
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,1	< 0,1	0,5
2,4,5-T	µg/L	0,005	< 0,005	2,0
Tetracloreto de Carbono	mg/L	0,001	< 0,001	0,002
Tetracloretoeno	mg/L	0,001	< 0,001	0,01
Tolueno	µg/L	1	< 1	2
Texafeno	µg/L	0,01	< 0,01	0,01
2,4,5-TP	µg/L	0,005	< 0,005	10
Triclorobenzenos	mg/L	0,003	< 0,003	0,02
Tricloroetano	mg/L	0,001	< 0,001	0,03
2,4,6-Triclorofenol	mg/L	0,00005	< 0,00005	0,01
Trifluralina	µg/L	0,05	< 0,05	0,2
Xileno	µg/L	3	< 3	300
Hexaclorobenzeno	µg/L	0,005	< 0,005	0,005

VMP CONAMA 357 ART 15 - Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para água classe 02

(\*) NBo Objetoível = Ausentes

Cjetoível = Presente

Obs (1) VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH <= 7,5; VMP=0,1mg/L para pH de 7,5 a 8,0; VMP=1,0mg/L para pH de 8,0 a 8,5; VMP= 0,5mg/L para pH > 8,5

Obs (2) VMP Ambiente Lótico: 0,030 mg/L / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L

Notas

LQ = Limite de Quantificação.



**Informações do Cliente**

pH: 7,4  
Condutividade: < 1 uS/cm  
Turbidez: 18,6 NTU  
Salinidade: < 0,1 g/L  
Oxigênio Dissolvido: 354,8 mg/L  
Temperatura: 28,43°C  
Transparência de disco de secchi: 1,60 m  
Temperatura do ar: 42,1°C

**Abrangência:**

-(Q) resulta de (Q) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s)  
Este Relatório de Resultados só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração

**Dados de Origem**

Resumo dos resultados da amostra nº 203055/2014-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 203055/2014-0 - Piracicaba, 203055/2014-0 - São Paulo anexados a este documento.

**Declaração de Conformidade**

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Anexo para águas classe 02, podemos observar que (Q) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Chave de Validação: 40e602e0465913d0365e54ba3b4626

*Bruna Alexandre*  
Bruna Alexandre  
Controladora de Qualidade  
CRQ 04267125 - 4ª Região

*Marcos Cecatto*  
Marcos Cecatto  
Diretor Técnico  
CRQ 04432847 - 4ª Região

**RELATORIO DE ENSAIO Nº 203070/2014-0 - Complemento**  
Processo Comercial Nº 16641/2014-2

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Consortio Constran-UTC Sao Manoel		
<b>Endereço:</b>	Avenida Maria Coelho Aguiar, 215 - Bloco F Andar 5 Sala 10 - Jardim Sao Luis - São Paulo - SP - CEP: 05.804-900		
<b>Nome do Solicitante:</b>	Borsari Engenharia e Meio Ambiente		

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

<b>Identificação do Cliente:</b>	kit 3 - Montante		
<b>Amostra Rotulada como:</b>	Água Superficial UHE São Manoel		
<b>Coletor:</b>	Interessado	<b>Data da coleta:</b>	10/08/2014 12:00:00
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	12/08/2014 14:44	<b>Data de Elaboração do RE:</b>	26/08/2014

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Materia in Flutuantes	---	---	---	Ausentes	Ausentes	13/09/2014 16:31
Óleos e Graxas Voláteis	---	---	---	Ausentes	Ausentes	13/09/2014 16:31
Substâncias que Comunicam Odor	---	---	---	Ausentes	Não objetável (*)	13/09/2014 16:31
Corantes Artificiais	---	---	---	Ausentes	Ausentes	14/09/2014 11:16
Resíduos Sólidos Objetáveis	---	---	---	Ausentes	Ausentes	13/09/2014 16:31
Cáliformes Totais	---	NMP/100mL	100	9590	---	12/08/2014 15:00
Cáliformes Termotolerantes (E. coli)	---	NMP/100mL	1	3	1000	12/08/2014 15:00
DBO	---	mg/L	3	< 3	5	13/08/2014 16:00
DQO	---	mg/L	5	< 5	---	15/09/2014 17:44
Turbidez	---	UNT	0,1	4,89	100	13/09/2014 16:31
Cor Verdadeira	---	Pt/Co	5	15,0	75	13/08/2014 16:31
Clorofila A	---	µg/L	3	< 3	30	12/08/2014 15:00
Contagem de Colônias térmicas	---	cf/LmL	1	618	50000	25/08/2014 00:00
Sólidos Dissolvidos Totais	---	mg/L	5	74	500	13/09/2014 09:00
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	mg/L	0,001	0,9445	0,1	13/09/2014 14:40
Antimônio	7440-36-0	mg/L	0,001	< 0,001	0,005	13/09/2014 14:39
Arsênio	7440-39-2	mg/L	0,001	< 0,001	0,01	13/09/2014 14:39
Bário	7440-39-3	mg/L	0,001	0,0217	0,7	13/09/2014 14:39
Berílio	7440-41-7	mg/L	0,001	< 0,001	0,04	13/09/2014 14:39
Boro	7440-42-8	mg/L	0,001	0,00429	0,5	13/09/2014 14:39
Cádmio	7440-43-9	mg/L	0,001	< 0,001	0,001	13/09/2014 14:39
Chumbo	7439-92-1	mg/L	0,001	< 0,001	0,01	13/09/2014 14:39
Cianeto Livre	57-12-5	mg/L	0,001	< 0,001	0,005	14/09/2014 14:28
Cloreto	16887-00-6	mg/L	0,5	< 0,5	250	13/08/2014 10:00
Cobalto	7440-48-4	mg/L	0,001	< 0,001	0,05	13/09/2014 14:39
Cobre Dissolvido	7440-50-6	mg/L	0,001	< 0,001	0,005	13/09/2014 14:40
Cromo	7440-47-3	mg/L	0,001	< 0,001	0,05	13/09/2014 14:39
Ferro Dissolvido	7439-89-6	mg/L	0,005	0,152	0,3	13/09/2014 14:40
Fluoreto	7782-41-4	mg/L	0,05	0,10	1,4	13/09/2014 10:00
Fósforo Total	14596-37-3	mg/L	0,01	0,05	0,05(2)	14/09/2014 08:26
Lítio	7439-93-2	mg/L	0,001	< 0,001	0,5	13/09/2014 14:39
Manganês	7439-96-5	mg/L	0,001	0,0290	0,1	13/09/2014 14:39
Mercurio	7439-97-6	mg/L	0,0001	< 0,0001	0,0002	13/09/2014 14:39
Níquel	7440-02-0	mg/L	0,001	< 0,001	0,025	13/09/2014 14:39
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,1	< 0,1	10	13/09/2014 10:00
Nitrato (como N)	14797-65-0	mg/L	0,02	< 0,02	1	13/09/2014 10:00
Nitrogênio Ammoniacal	7664-41-7	mg/L	0,1	< 0,1	0,05 (1)	14/09/2014 11:30
Prata	7440-22-4	mg/L	0,001	< 0,001	0,01	13/09/2014 14:39
Selênio	7782-49-2	mg/L	0,001	< 0,001	0,01	13/09/2014 14:39
Sulfato	14808-79-8	mg/L	0,5	< 0,5	250	13/09/2014 10:00
Urânio	7440-61-1	mg/L	0,001	< 0,001	0,02	13/09/2014 14:39
Vanádio	7440-62-2	mg/L	0,001	< 0,001	0,1	13/09/2014 14:39
Zinco	7440-66-6	mg/L	0,001	0,0299	0,18	13/09/2014 14:39

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Acetilamida	79-06-1	µg/L	0,1	< 0,1	0,5	13/08/2014 13:03
Ala clor	15972-60-3	µg/L	0,005	< 0,005	20	13/08/2014 20:50
Alfmet + Daldrin	--	µg/L	0,005	< 0,005	0,005	13/08/2014 20:50
Atrazina	1912-34-9	µg/L	0,01	< 0,01	2	13/08/2014 20:50
Benzeno	71-43-2	mg/L	0,001	< 0,001	0,005	16/08/2014 10:31
Benz(a)antraceno	56-53-3	µg/L	0,01	< 0,01	0,05	13/08/2014 20:50
Benz(a)pireno	50-32-8	µg/L	0,01	< 0,01	0,05	13/08/2014 20:50
Benz(b)fluoranteno	205-99-2	µg/L	0,01	< 0,01	0,05	13/08/2014 20:50
Benz(k)fluoranteno	207-08-9	µg/L	0,01	< 0,01	0,05	13/08/2014 20:50
Carbaryl	63-25-2	µg/L	0,02	< 0,02	0,02	13/08/2014 20:50
Clordano (cis e trans)	--	µg/L	0,02	< 0,02	0,04	13/08/2014 20:50
D-Clorofenol	93-57-8	µg/L	0,005	< 0,005	0,1	13/08/2014 20:50
Criseno	218-01-9	µg/L	0,01	< 0,01	0,05	13/08/2014 20:50
2,4-D	94-75-7	µg/L	0,1	< 0,1	4	13/08/2014 20:50
Demeton (Demeton-O e Demeton-S)	8065-48-3	µg/L	0,03	< 0,03	0,1	13/08/2014 20:50
Dibenz(a,h)antraceno	53-70-3	µg/L	0,01	< 0,01	0,05	13/08/2014 20:50
1,2-Dicloroetano	107-96-2	mg/L	0,001	< 0,001	0,01	16/08/2014 10:31
1,1-Dicloroetano	75-33-4	mg/L	0,001	< 0,001	0,003	16/08/2014 10:31
2,4-Diclorofenol	120-83-2	µg/L	0,1	< 0,1	0,3	13/08/2014 20:50
Diclorometano	75-09-2	mg/L	0,001	< 0,001	0,02	16/08/2014 10:31
p,p'-DDT + p,p'-DDD + p,p'-DDE	--	µg/L	0,002	< 0,002	0,003	13/08/2014 20:50
Dodeca cloropentaciclodecano	2385-85-5	µg/L	0,001	< 0,001	0,001	13/08/2014 20:50
Endossulfân (a, b e sulfato)	1031-07-8	µg/L	0,009	< 0,009	0,056	13/08/2014 20:50
Endrin	72-20-8	µg/L	0,003	< 0,003	0,004	13/08/2014 20:50
Estrepto	100-42-5	mg/L	0,001	< 0,001	0,02	16/08/2014 10:31
Etilbenzeno	100-41-4	µg/L	1	≤ 1	30	16/08/2014 10:31
Índice de Fenóis	--	mg/L	0,001	< 0,001	0,003	13/08/2014 14:42
Chlorsato	1071-83-6	µg/L	3	< 5	45	13/08/2014 10:00
Outon	86-50-0	µg/L	0,004	< 0,004	0,005	13/08/2014 20:50
Heptacloro e Heptacloro Epóxido	--	µg/L	0,01	< 0,01	0,01	13/08/2014 20:50
Indeno(1,2,3-cd)pireno	193-39-5	µg/L	0,01	< 0,01	0,05	13/08/2014 20:50
Lindano (g-HCH)	58-89-9	µg/L	0,003	= 0,003	0,02	13/08/2014 20:50
Malation	121-75-5	µg/L	0,01	< 0,01	0,1	13/08/2014 20:50
Metolachlor	51218-45-2	µg/L	0,05	< 0,05	10	13/08/2014 20:50
Metoxichlor	72-43-5	µg/L	0,01	< 0,01	0,03	13/08/2014 20:50
Paratop	56-38-2	µg/L	0,04	< 0,04	0,04	13/08/2014 20:50
PCE's - Bifenilas Policloradas	--	µg/L	0,001	< 0,001	0,001	13/08/2014 20:50
Pentachlorofenol	87-86-5	mg/L	0,00001	< 0,00001	0,009	13/08/2014 20:50
Simazina	122-34-9	µg/L	0,05	< 0,05	2	13/08/2014 20:50
Surfactantes (como LAS)	--	mg/L	0,1	< 0,1	0,5	13/08/2014 12:54
2,4,5-T	93-76-5	µg/L	0,005	< 0,005	2,0	13/08/2014 20:50
Tetracloreto de Carbono	56-23-5	mg/L	0,001	< 0,001	0,003	16/08/2014 10:31
Tetracloreto	127-18-4	mg/L	0,001	< 0,001	0,01	16/08/2014 10:31
Tolueno	108-98-3	µg/L	1	< 1	2	16/08/2014 10:31
Toxifeneno	8001-35-2	µg/L	0,01	< 0,01	0,01	13/08/2014 20:50
2,4,5-TP	93-72-1	µg/L	0,005	< 0,005	10	13/08/2014 20:50
Triclorobenzeno	--	mg/L	0,003	< 0,003	0,02	16/08/2014 10:31
Tricloroetano	79-01-6	mg/L	0,001	< 0,001	0,03	16/08/2014 10:31
2,4,6-Triclorofenol	88-06-2	mg/L	0,00005	< 0,00005	0,01	13/08/2014 20:50
Trifluralina	1582-09-8	µg/L	0,05	< 0,05	0,2	13/08/2014 20:50
Xileno	1330-20-7	µg/L	3	< 3	300	16/08/2014 10:31
Hexaclorobenzeno	118-74-1	µg/L	0,005	< 0,005	0,005	13/08/2014 20:50

VMP CONAMA 357 ART 15 - Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padão para água classe 02

(\*) Não Objétivel = Ausentes      Objétivel = Presentes  
Obs (1) VMP em Função do pH: 3,7mg/L para pH <= 7,5; VMP=2,0mg/L para pH de 7,5 a 8,0; VMP=1,0mg/L para pH de 8,0 a 8,5; VMP= 0,5mg/L para pH > 8,5  
Obs (2) VMP Ambiente Lótico: 0,030 mg/L / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L

Notas  
LQ = Limite de Quantificação

Abrangência  
O(s) resulta do(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s)  
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração

Plano de Amostragem  
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado



**Informações do Cliente**

pH: 7,10  
Condutividade: < 1 uS/cm  
Turbidez: 14,4 NTU  
Salinidade: < 0,1 g/L  
Oxigênio Dissolvido: 367,7 mg/L  
Temperatura: 23,52°C  
Transparência de disco de secchi: 1,20 m  
Temperatura do ar: 40,5°C

**Abstração:**

-(\*) resulta de(s) refer em(s) comente à(s) amostra(s) analisada(s)  
Este Relatório de Resultados só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração

**Dados de Origem**

Resumo dos resultados da amostra n° 203070/2014-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 203070/2014-0 - Piracicaba, 203070/2014-0 - São Paulo anexados a este documento.

**Declaração de Conformidade**

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Anexo para águas classe 02, podemos observar que:  
O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Chave de Validação: 88a0df19a47ca7e34a776ca20a8dcdf

*Barbara Alexandre*  
Barbara Alexandre  
Controladora de Qualidade  
CRQ 04267125 - 4ª Região

*Marcos Cecatto*  
Marcos Cecatto  
Diretor Técnico  
CRQ 04432847 - 4ª Região



**RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA Nº 203070/2014-0**  
Processo Comercial Nº 16641/2014-2

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Consortio Constran-UTC Sao Manoel
<b>Endereço:</b>	Avenida Maria Coelho Aguiar, 215 - Bloco F Andar 5 Sala 10 - Jardim Sao Luis - São Paulo - SP - CEP: 05.804-900.
<b>Nome do Solicitante:</b>	Borsari Engenharia e Meio Ambiente

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

<b>Identificação do Cliente:</b>	Kit 3 - Montante		
<b>Amostra Recebida como:</b>	Água Superficial UHE São Manoel		
<b>Coletor:</b>	Interessado	<b>Data da coleta:</b>	10/08/2014 12:00:00
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	12/08/2014 14:44	<b>Data de Elaboração do RRA:</b>	26/08/2014

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15
Materiais Flutuantes	---	---	Ausentes	Ausentes
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	Ausentes	Ausentes
Substâncias que Comunicam Odor	---	---	Ausentes	Não objetável (*)
Corantes Artificiais	---	---	Ausentes	Ausentes
Resíduos Sólidos Objetáveis	---	---	Ausentes	Ausentes
Cócleres Totais	NMP/100mL	100	9590	---
Cócleres Termotolerantes (E. coli)	NMP/100mL	1	3	1000
DBO	mg/L	3	< 3	3
DQO	mg/L	5	< 5	---
Turbidez	UNT	0,1	4,69	100
Cor Verdadeira	PCOs	5	15,0	75
Clorofila A	µg/L	3	< 3	30
Contagem de Colônias Bactérias	col./mL	3	618	50000
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	5	24	500
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,001	0,0445	0,1
Antimônio	mg/L	0,001	< 0,001	0,005
Arsenio	mg/L	0,001	< 0,001	0,01
Bário	mg/L	0,001	0,0217	0,7
Berílio	mg/L	0,001	< 0,001	0,04
Boro	mg/L	0,001	0,00429	0,5
Cádmio	mg/L	0,001	< 0,001	0,001
Chumbo	mg/L	0,001	< 0,001	0,01
Cianeto Livre	mg/L	0,001	< 0,001	0,005
Cloreto	mg/L	0,5	< 0,5	250
Cobalto	mg/L	0,001	< 0,001	0,05
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	< 0,001	0,005
Cromo	mg/L	0,001	< 0,001	0,05
Ferro Dissolvido	mg/L	0,005	0,132	0,3
Fluoreto	mg/L	0,05	0,10	1,4
Fósforo Total	mg/L	0,01	0,05	0,05 (D)
Lítio	mg/L	0,001	< 0,001	2,5
Manganês	mg/L	0,001	0,0290	0,1
Mercurio	mg/L	0,0001	< 0,0001	0,0002
Níquel	mg/L	0,001	< 0,001	0,025
Narato (como N)	mg/L	0,1	< 0,1	10
Nitrato (como N)	mg/L	0,02	< 0,02	1
Nitrogênio Amônia	mg/L	0,1	< 0,1	0,05 (1)
Prata	mg/L	0,001	< 0,001	0,01
Selênio	mg/L	0,001	< 0,001	0,01
Sulfato	mg/L	0,5	< 0,5	250
Urânio	mg/L	0,001	< 0,001	0,02
Vanádio	mg/L	0,001	< 0,001	0,1
Zinco	mg/L	0,001	0,0296	0,15
Acrilamida	µg/L	0,1	< 0,1	0,5
Ala clor	µg/L	0,005	< 0,005	20

Página 1 de 3 / R.R.A. 201070/2014-0

RD 080 (rev 04) - Emitido em 03/07/2014



Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15
Aldrin + Dieldrin	µg/L	0,005	< 0,005	0,005
Atrazina	µg/L	0,01	< 0,01	2
Benzeno	mg/L	0,001	< 0,001	0,005
Benz(a)antraceno	µg/L	0,01	< 0,01	0,05
Benz(a)pireno	µg/L	0,01	< 0,01	0,05
Benz(b)fluoranteno	µg/L	0,01	< 0,01	0,05
Benz(k)fluoranteno	µg/L	0,01	< 0,01	0,05
Carbazil	µg/L	0,02	< 0,02	0,02
Clordano (cis e trans)	µg/L	0,02	< 0,02	0,04
2-Clorofenol	µg/L	0,005	< 0,005	0,1
Criseno	µg/L	0,01	< 0,01	0,05
2,4-D	µg/L	0,1	< 0,1	4
Demeton (Demeton-O e Demeton-S)	µg/L	0,03	< 0,03	0,1
Dibenz(a,h)antraceno	µg/L	0,01	< 0,01	0,05
1,2-Dicloroetano	mg/L	0,001	< 0,001	0,01
1,1-Dicloroetano	mg/L	0,001	< 0,001	0,003
2,4-Diclorofenol	µg/L	0,1	< 0,1	0,3
Diclorometano	mg/L	0,001	< 0,001	0,02
p,p'-DDT + p,p'-DDE + p,p'-DDE	µg/L	0,002	≤ 0,002	0,002
Dodecloreptanociclohexano	µg/L	0,001	< 0,001	0,001
Endossulfão (a, b e sulfato)	µg/L	0,009	< 0,009	0,056
Endrin	µg/L	0,003	< 0,003	0,004
Estireno	mg/L	0,001	< 0,001	0,02
Etilbenzeno	µg/L	1	< 1	30
Índice de Fenóis	mg/L	0,001	< 0,001	0,003
Glifosato	µg/L	5	< 5	65
Onion	µg/L	0,004	< 0,004	0,005
Heptacloro e Heptacloro Epóxido	µg/L	0,01	< 0,01	0,01
Indeno(1,2,3-c,d)pireno	µg/L	0,01	< 0,01	0,05
Lindano (γ-HCH)	µg/L	0,003	< 0,003	0,02
Malation	µg/L	0,01	< 0,01	0,1
Metolcloreto	µg/L	0,05	< 0,05	10
Metoxicloreto	µg/L	0,01	< 0,01	0,03
Paratoin	µg/L	0,04	< 0,04	0,04
PCB's - Bifenilos Policloradas	µg/L	0,001	< 0,001	0,001
Pentacloretofenol	mg/L	0,00001	< 0,00001	0,009
Simazina	µg/L	0,05	< 0,05	3
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,1	< 0,1	0,5
2,4,5-T	µg/L	0,005	< 0,005	2,0
Tetracloreto de Carbono	mg/L	0,001	< 0,001	0,002
Tetracloretoeno	mg/L	0,001	< 0,001	0,01
Tolueno	µg/L	1	< 1	2
Texafeno	µg/L	0,01	< 0,01	0,01
2,4,5-TP	µg/L	0,005	< 0,005	10
Triclorobenzenos	mg/L	0,003	< 0,003	0,02
Tricloroetano	mg/L	0,001	< 0,001	0,03
2,4,6-Triclorofenol	mg/L	0,00005	< 0,00005	0,01
Trifluralina	µg/L	0,05	< 0,05	0,2
Xileno	µg/L	3	< 3	300
Hexaclorobenzeno	µg/L	0,005	< 0,005	0,005

VMP CONAMA 357 ART 15 - Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para água classe 02

(\*) NBo Objetoível = Ausentes Objetoível = Presente  
Obs (1) VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH <= 7,5; VMP=0,1mg/L para pH de 7,5 a 8,0; VMP=1,0mg/L para pH de 8,0 a 8,5; VMP= 0,5mg/L para pH > 8,5;  
Obs (2) VMP Ambiente Lótico: 0,030 mg/L / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L

Notas  
LQ = Limite de Quantificação

**Referências Metodológicas**


Análises foram realizadas conforme a última versão do Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater 22nd 2012(SMWW), EPA e ABNT (quando aplicável)

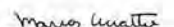
Turbidez SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B  
Materiais Flutuantes POP PA 144 - Rev. 02  
Substâncias que Coagem Olor POP PA 144 - Rev. 02  
Resíduos Sólidos Ojetivos POP PA 144 - Rev. 02  
Óleos e Gorduras Visíveis POP PA 144 - Rev. 02  
Índice de Ferúis POP PA 155 - Rev. 01  
Sulfatos SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5540 C  
Fósforo Total Determinação SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P - B / Preparo SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P - B  
Nitrógeno Amônio SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO3 - E  
Acetilamida EPA 8316.1594  
Clorofila SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 10200 H  
Toxafeno EPA 505.1595  
DBO SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B  
DQO SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D  
VOC EPA 8260 C 3009, 5021 A, 2003  
COT SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120.C  
Corantes Artificiais POP PA 144 - Rev. 02  
Coliformes SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9223 B  
Metais (ICP-MS) Determinação SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo EPA 3010 A, 1992 e EPA 3005 1992  
Metais (ICP-MS) Determinação SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo EPA 3010 A, 1992 e EPA 3005 1992  
Sólidos SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E  
Cloneto Livre ISO 14403-2: 2012  
Amoia EPA 300.0 1993, 300.1, 1999  
SVOC Determinação EPA 8270 D 2007 / Preparo EPA 3510 C 1996, 3535 A 2007  
Amoia EPA 300.0 1993, 300.1, 1999, POP PA 032 - Rev. 06

**Revisores**

Debora Fernandes da Silva  
Laci Carla Gheleri Andréia  
Marcus Vinícius Nascimento de Lima  
Cristiana Falcan  
Joseane Maria Bulow  
Joceli Karina Forti  
Juliana Grimm  
Marlene Morandini

Chave de Validação: 85a9d6119a72a7e34a776ca90a86a0d1

  
Bruna Alexandre  
Controlador de Qualidade  
CRQ 04267125 - 4ª Região

  
Marcos Cavatini  
Diretor Técnico  
CRQ 04432847 - 4ª Região

**RELATORIO DE ENSAIO N° 203079/2014-0 - Complemento**  
Processo Comercial N° 16641/2014-2

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Consortio Constran-UTC Sao Manoel		
<b>Endereço:</b>	Avenida Maria Coelho Aguiar, 215 - Bloco F Andar 5 Sala 10 - Jardim Sao Luis - São Paulo - SP - CEP: 05.804-900		
<b>Nome do Solicitante:</b>	Borsari Engenharia e Meio Ambiente		

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

<b>Identificação do Cliente:</b>	kit 4 - Porto		
<b>Amostra Rotulada como:</b>	Água Superficial UHE São Manoel		
<b>Coletor:</b>	Interessado	<b>Data da coleta:</b>	10/08/2014 12:40:00
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	12/08/2014 14:48	<b>Data de Elaboração do RE:</b>	26/08/2014

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Materia in Flutuantes	---	---	---	Ausentes	Ausentes	13/08/2014 16:33
Óleos e Graxas Voláteis	---	---	---	Ausentes	Ausentes	13/08/2014 16:33
Substâncias que Comunicam Odor	---	---	---	Ausentes	Não objetável (*)	13/08/2014 16:33
Corantes Artificiais	---	---	---	Ausentes	Ausentes	20/08/2014 10:14
Resíduos Sólidos Objetáveis	---	---	---	Ausentes	Ausentes	13/08/2014 16:33
Cáliformes Totais	---	NMP/100mL	100	25090	---	12/08/2014 15:00
Cáliformes Termotolerantes (E. coli)	---	NMP/100mL	1	< 1	1000	12/08/2014 15:00
DBO	---	mg/L	3	< 3	5	13/08/2014 16:00
DQO	---	mg/L	5	< 5	---	13/08/2014 11:00
Turbidez	---	UNT	0,1	7,40	100	13/08/2014 16:33
Cor Verdadeira	---	PtCo	5	19,6	75	13/08/2014 16:33
Clorofila A	---	µg/L	3	< 3	30	12/08/2014 15:00
Contagem de Colônias térmicas	---	cfu/mL	1	165	50000	25/08/2014 00:00
Sólidos Dissolvidos Totais	---	mg/L	5	8	500	13/08/2014 09:00
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	mg/L	0,001	0,0609	0,1	13/08/2014 14:40
Antimônio	7440-36-0	mg/L	0,001	< 0,001	0,005	13/08/2014 14:39
Arsênio	7440-39-2	mg/L	0,001	< 0,001	0,01	13/08/2014 14:39
Bário	7440-39-3	mg/L	0,001	0,0229	0,7	13/08/2014 14:39
Berílio	7440-41-7	mg/L	0,001	< 0,001	0,04	13/08/2014 14:39
Boro	7440-42-8	mg/L	0,001	0,00569	0,5	13/08/2014 14:39
Cádmio	7440-43-9	mg/L	0,001	< 0,001	0,001	13/08/2014 14:39
Chumbo	7439-92-1	mg/L	0,001	< 0,001	0,01	13/08/2014 14:39
Cianeto Livre	57-12-5	mg/L	0,001	< 0,001	0,005	14/08/2014 13:24
Cloreto	16887-00-6	mg/L	0,5	< 0,5	250	13/08/2014 10:00
Cobalto	7440-48-4	mg/L	0,001	< 0,001	0,05	13/08/2014 14:39
Cobre Dissolvido	7440-50-6	mg/L	0,001	< 0,001	0,005	13/08/2014 14:40
Cromo	7440-47-3	mg/L	0,001	< 0,001	0,05	13/08/2014 14:39
Ferro Dissolvido	7439-89-6	mg/L	0,005	0,180	0,3	13/08/2014 14:40
Fluoreto	7782-41-4	mg/L	0,05	0,08	1,4	13/08/2014 10:00
Fósforo Total	14596-37-3	mg/L	0,01	0,06	Obj.(2)	14/08/2014 08:26
Lítio	7439-93-2	mg/L	0,001	< 0,001	2,5	13/08/2014 14:39
Manganês	7439-96-5	mg/L	0,001	0,0267	0,1	13/08/2014 14:39
Mercurio	7439-97-6	mg/L	0,0001	< 0,0001	0,0002	13/08/2014 14:39
Níquel	7440-02-0	mg/L	0,001	< 0,001	0,025	13/08/2014 14:39
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,1	< 0,1	10	13/08/2014 10:00
Nitrato (como N)	14797-65-0	mg/L	0,02	< 0,02	1	13/08/2014 10:00
Nitrogênio Amoniacal	7664-41-7	mg/L	0,1	< 0,1	Obj.(1)	14/08/2014 11:31
Prata	7440-22-4	mg/L	0,001	< 0,001	0,01	13/08/2014 14:39
Selênio	7782-49-2	mg/L	0,001	< 0,001	0,01	13/08/2014 14:39
Sulfato	14808-79-8	mg/L	0,5	< 0,5	250	13/08/2014 10:00
Urânio	7440-61-1	mg/L	0,001	< 0,001	0,02	13/08/2014 14:39
Vanádio	7440-62-2	mg/L	0,001	< 0,001	0,1	13/08/2014 14:39
Zinco	7440-66-6	mg/L	0,001	0,0409	0,18	13/08/2014 14:39

Página 1 de 1 / R.E. 203079/2014-0 - Complemento

R0 050 (rev 04) - Emitido em 01 07 2014

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Acetilamida	79-06-1	µg/L	0,1	< 0,1	0,5	13/08/2014 13:04
Ala clor	15972-60-3	µg/L	0,005	< 0,005	20	13/08/2014 20:45
Alfmet + Daldrin	--	µg/L	0,005	< 0,005	0,005	13/08/2014 20:45
Atrazina	1912-34-9	µg/L	0,01	< 0,01	2	13/08/2014 20:45
Benzeno	71-43-2	mg/L	0,001	< 0,001	0,005	15/08/2014 10:55
Benz(a)antraceno	56-53-3	µg/L	0,01	< 0,01	0,05	13/08/2014 20:45
Benz(a)pireno	50-32-8	µg/L	0,01	< 0,01	0,05	13/08/2014 20:45
Benz(b)fluoranteno	205-99-2	µg/L	0,01	< 0,01	0,05	13/08/2014 20:45
Benz(k)fluoranteno	207-08-9	µg/L	0,01	< 0,01	0,05	13/08/2014 20:45
Carbaryl	63-25-2	µg/L	0,02	< 0,02	0,02	13/08/2014 20:45
Clordano (cis e trans)	--	µg/L	0,02	< 0,02	0,04	13/08/2014 20:45
D-Clorofenol	93-57-8	µg/L	0,005	< 0,005	0,1	13/08/2014 20:45
Criseno	218-01-9	µg/L	0,01	< 0,01	0,05	13/08/2014 20:45
2,4-D	94-75-7	µg/L	0,1	< 0,1	4	13/08/2014 20:45
Demeton (Demeton-O e Demeton-S)	8065-48-3	µg/L	0,03	< 0,03	0,1	13/08/2014 20:45
Dibenz(a,h)antraceno	53-70-3	µg/L	0,01	< 0,01	0,05	13/08/2014 20:45
1,2-Dicloroetano	107-06-2	mg/L	0,001	< 0,001	0,01	15/08/2014 10:55
1,1-Dicloroetano	75-33-4	mg/L	0,001	< 0,001	0,003	15/08/2014 10:55
2,4-Diclorofenol	120-83-2	µg/L	0,1	< 0,1	0,3	13/08/2014 20:45
Diclorometano	75-09-2	mg/L	0,001	< 0,001	0,02	15/08/2014 10:55
p,p'-DDT + p,p'-DDD + p,p'-DDE	--	µg/L	0,002	< 0,002	0,003	13/08/2014 20:45
Dodeca cloropentaclicodecano	2385-85-5	µg/L	0,001	< 0,001	0,001	13/08/2014 20:45
Endossulfân (a, b e sulfato)	1031-07-8	µg/L	0,009	< 0,009	0,056	13/08/2014 20:45
Endrin	72-20-8	µg/L	0,003	< 0,003	0,004	13/08/2014 20:45
Estrepto	100-42-5	mg/L	0,001	< 0,001	0,02	15/08/2014 10:55
Etilbenzeno	100-41-4	µg/L	1	< 1	30	15/08/2014 10:55
Índice de Fenóis	--	mg/L	0,001	0,001	0,003	13/08/2014 17:46
Glifosato	1071-83-6	µg/L	3	< 5	65	13/08/2014 10:00
Gratun	86-50-0	µg/L	0,004	< 0,004	0,005	13/08/2014 20:45
Heptacloro e Heptacloro Epóxido	--	µg/L	0,01	< 0,01	0,01	13/08/2014 20:45
Indeno(1,2,3-cd)pireno	193-39-5	µg/L	0,01	< 0,01	0,05	13/08/2014 20:45
Lindano (g-HCH)	58-89-9	µg/L	0,003	< 0,003	0,02	13/08/2014 20:45
Malation	121-75-5	µg/L	0,01	< 0,01	0,1	13/08/2014 20:45
Metolachloro	51218-45-2	µg/L	0,05	< 0,05	10	13/08/2014 20:45
Metoxichloro	72-43-5	µg/L	0,01	< 0,01	0,03	13/08/2014 20:45
Paratun	56-38-2	µg/L	0,04	< 0,04	0,04	13/08/2014 20:45
PCE's - Bifenilas Policloradas	--	µg/L	0,001	< 0,001	0,001	13/08/2014 20:45
Pentachlorofenol	87-86-5	mg/L	0,00001	< 0,00001	0,009	13/08/2014 20:45
Simazina	122-34-9	µg/L	0,05	< 0,05	2	13/08/2014 20:45
Surfactantes (como LAS)	--	mg/L	0,1	< 0,1	0,5	13/08/2014 12:55
2,4,5-T	93-76-5	µg/L	0,005	< 0,005	2,0	13/08/2014 20:45
Tetracloreto de Carbono	56-23-5	mg/L	0,001	< 0,001	0,003	15/08/2014 10:55
Tetracloreto	127-18-4	mg/L	0,001	< 0,001	0,01	15/08/2014 10:55
Tolueno	108-98-3	µg/L	1	< 1	2	15/08/2014 10:55
Toxifeneno	8001-35-2	µg/L	0,01	< 0,01	0,01	13/08/2014 20:45
2,4,5-TP	93-72-1	µg/L	0,005	< 0,005	10	13/08/2014 20:45
Triclorobenzeno	--	mg/L	0,003	< 0,003	0,02	15/08/2014 10:55
Tricloroetano	79-01-6	mg/L	0,001	< 0,001	0,03	15/08/2014 10:55
2,4,6-Triclorofenol	88-06-2	mg/L	0,00005	< 0,00005	0,01	13/08/2014 20:45
Trifluralina	1582-09-8	µg/L	0,05	< 0,05	0,2	13/08/2014 20:45
Xileno	1330-20-7	µg/L	3	< 3	300	15/08/2014 10:55
Hexaclorobuteno	118-74-1	µg/L	0,005	< 0,005	0,005	13/08/2014 20:45

VMP CONAMA 357 ART 15 - Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padão para água classe 02

(\*) Não Objetoável = Ausentes Objetoável = Presentes  
Obs (1) VMP em Função do pH: 3,7mg/L para pH <= 7,5; VMP=2,0mg/L para pH de 7,5 a 8,0; VMP=1,0mg/L para pH de 8,0 a 8,5; VMP= 0,5mg/L para pH > 8,5  
Obs (2) VMP Ambiente Lótico: 0,030 mg/L / VMP Ambiente Intermediário: 0,020 mg/L / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L

Notas  
LQ = Limite de Quantificação

Abrangência  
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s)  
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração

Plano de Amostragem  
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado



**Informações do Cliente**

pH: 6,58  
Condutividade: < 1uS/cm  
Turbidez: 12 NTU  
Salinidade: < 0,1 g/L  
Oxigênio Dissolvido: 343,5 mg/L  
Temperatura: 23,68°C  
Transparência de disco de secchi 1,20 m  
Temperatura do ar: 41,5°C

**Abstração:**

-(X) resulta de(s) referências somente à(s) amostra(s) analisada(s)  
Este Resumão de Resultados só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração

**Dados de Origem**

Resumão dos resultados da amostra nº 203079/2014-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 203079/2014-0 - Piracicaba, 203079/2014-0 - São Paulo anexados a este documento.

**Declaração de Conformidade**

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Exatão para águas classe 02, podemos observar que:  
(0) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Chave de Validação: 058c7d989913260653f22484962642

*Bruna Alexandre*  
Bruna Alexandre  
Controladora de Qualidade  
CRQ 04267125 - 4ª Região

*Marcos Cecatto*  
Marcos Cecatto  
Diretor Técnico  
CRQ 04432847 - 4ª Região



**RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA Nº 203079/2014-0**  
Processo Comercial Nº 16641/2014-2

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Consortio Constran-UTC Sao Manoel
<b>Endereço:</b>	Avenida Maria Coelho Aguiar, 215 - Bloco F Andar 5 Sala 10 - Jardim Sao Luis - São Paulo - SP - CEP: 05.804-900.
<b>Nome do Solicitante:</b>	Borsari Engenharia e Meio Ambiente

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

<b>Identificação do Cliente:</b>	Kit 4 - Porto		
<b>Amostra Recebida como:</b>	Água Superficial UHE São Manoel		
<b>Coletor:</b>	Interessado	<b>Data da coleta:</b>	10/08/2014 12:40:00
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	12/08/2014 14:48	<b>Data de Elaboração do RRA:</b>	26/08/2014

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15
Materia em Suspensão	---	---	Ausentes	Ausentes
Óleos e Gorduras/Visíveis	---	---	Ausentes	Ausentes
Substâncias que Comunicam Odor	---	---	Ausentes	Não objetável (*)
Corantes Artificiais	---	---	Ausentes	Ausentes
Resíduos Sólidos Objutáveis	---	---	Ausentes	Ausentes
Cócleres Totais	MP/100mL	100	29000	---
Cócleres Termotolerantes (E. coli)	MP/100mL	1	< 1	1000
DBO	mg/L	3	< 3	5
DQO	mg/L	5	< 5	---
Turbidez	UNT	0,1	7,40	100
Cor Verdadeira	PCOs	5	19,6	75
Clorofila A	µg/L	3	< 3	30
Contagem de Colônias Bactérias	col./mL	3	165	50000
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	5	8	500
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,001	0,0009	0,1
Antimônio	mg/L	0,001	< 0,001	0,005
Arsenio	mg/L	0,001	< 0,001	0,01
Bário	mg/L	0,001	0,0229	0,7
Berílio	mg/L	0,001	< 0,001	0,04
Boro	mg/L	0,001	0,00569	0,5
Cádmio	mg/L	0,001	< 0,001	0,001
Chumbo	mg/L	0,001	< 0,001	0,01
Cianeto Livre	mg/L	0,001	< 0,001	0,005
Cloreto	mg/L	0,5	< 0,5	250
Cobalto	mg/L	0,001	< 0,001	0,05
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	< 0,001	0,005
Cromo	mg/L	0,001	< 0,001	0,05
Ferro Dissolvido	mg/L	0,005	0,180	0,3
Fluoreto	mg/L	0,05	0,08	1,4
Fósforo Total	mg/L	0,01	0,06	0,05 (D)
Lítio	mg/L	0,001	< 0,001	2,5
Manganês	mg/L	0,001	0,0067	0,1
Mercúrio	mg/L	0,0001	< 0,0001	0,0002
Níquel	mg/L	0,001	< 0,001	0,025
Narato (como N)	mg/L	0,1	< 0,1	10
Nitrato (como N)	mg/L	0,02	< 0,02	1
Nitrogênio Amônia	mg/L	0,1	< 0,1	0,05 (1)
Prata	mg/L	0,001	< 0,001	0,01
Selênio	mg/L	0,001	< 0,001	0,01
Sulfato	mg/L	0,5	< 0,5	250
Urânio	mg/L	0,001	< 0,001	0,02
Vanádio	mg/L	0,001	< 0,001	0,1
Zinco	mg/L	0,001	0,0409	0,15
Acrilamida	µg/L	0,1	< 0,1	0,5
Alcile	µg/L	0,005	< 0,005	20

Página 1 de 3 / R.R.A. 201079/2014-0

R0 080 (rev 04) - Emitido em 01/07/2014



Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15
Aldrina + Dieldrina	µg/L	0,005	< 0,005	0,005
Atrazina	µg/L	0,01	< 0,01	2
Benzeno	mg/L	0,001	< 0,001	0,005
Benzo(a)antraceno	µg/L	0,01	< 0,01	0,05
Benzo(a)pireno	µg/L	0,01	< 0,01	0,05
Benzo(b)fluoranteno	µg/L	0,01	< 0,01	0,05
Benzo(k)fluoranteno	µg/L	0,01	< 0,01	0,05
Carbazil	µg/L	0,02	< 0,02	0,02
Clordano (cis e trans)	µg/L	0,02	< 0,02	0,04
2-Clorofenol	µg/L	0,005	< 0,005	0,1
Criseno	µg/L	0,01	< 0,01	0,05
2,4-D	µg/L	0,1	< 0,1	4
Demeton (Demeton-O e Demeton-S)	µg/L	0,03	< 0,03	0,1
Dibenz(a,h)antraceno	µg/L	0,01	< 0,01	0,05
1,2-Dicloroetano	mg/L	0,001	< 0,001	0,01
1,1-Dicloroetano	mg/L	0,001	< 0,001	0,003
2,4-Diclorofenol	µg/L	0,1	< 0,1	0,3
Diclorometano	mg/L	0,001	< 0,001	0,02
p,p'-DDT + p,p'-DDE + p,p'-DDE	µg/L	0,002	≤ 0,002	0,002
Dodecloreptanociclohexano	µg/L	0,001	< 0,001	0,001
Endossulfão (a, b e sulfato)	µg/L	0,009	< 0,009	0,056
Endrin	µg/L	0,003	< 0,003	0,004
Estireno	mg/L	0,001	< 0,001	0,02
Etilbenzeno	µg/L	1	< 1	30
Índice de Fenóis	mg/L	0,001	0,001	0,003
Glifosato	µg/L	5	< 5	65
Onion	µg/L	0,004	< 0,004	0,005
Heptacloro e Heptacloro Epóxido	µg/L	0,01	< 0,01	0,01
Indeno(1,2,3-c,d)pireno	µg/L	0,01	< 0,01	0,05
Lindano (γ-HCH)	µg/L	0,003	< 0,003	0,02
Malation	µg/L	0,01	< 0,01	0,1
Metolcloreto	µg/L	0,05	< 0,05	10
Metoxicloreto	µg/L	0,01	< 0,01	0,03
Paratoin	µg/L	0,04	< 0,04	0,04
PCB's - Bifenilos Policloradas	µg/L	0,001	< 0,001	0,001
Pentacloretofenol	mg/L	0,00001	< 0,00001	0,009
Simazina	µg/L	0,05	< 0,05	3
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,1	< 0,1	0,5
2,4,5-T	µg/L	0,005	< 0,005	2,0
Tetracloreto de Carbono	mg/L	0,001	< 0,001	0,002
Tetracloretoeno	mg/L	0,001	< 0,001	0,01
Tolueno	µg/L	1	< 1	2
Texafeno	µg/L	0,01	< 0,01	0,01
2,4,5-TP	µg/L	0,005	< 0,005	10
Triclorobenzenos	mg/L	0,003	< 0,003	0,02
Tricloroetano	mg/L	0,001	< 0,001	0,03
2,4,6-Triclorofenol	mg/L	0,00005	< 0,00005	0,01
Trifluralina	µg/L	0,05	< 0,05	0,2
Xileno	µg/L	3	< 3	300
Hexaclorobenzeno	µg/L	0,005	< 0,005	0,005

VMP CONAMA 357 ART 15 - Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para água classe 02

(\*) NBo Objetoível = Ausentes Objetoível = Presente

Obs (1) VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH <= 7,5; VMP=0,1mg/L para pH de 7,5 a 8,0; VMP=1,0mg/L para pH de 8,0 a 8,5; VMP= 0,5mg/L para pH > 8,5;  
Obs (2) VMP Ambiente Lótico: 0,030 mg/L / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L

Notas

LQ = Limite de Quantificação.

**Referências Metodológicas**

Análises foram realizadas conforme a última versão do Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater 22nd 2012(SMWW), EPA e ABNT (quando aplicável)

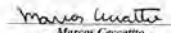
Turbidez SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B  
Materiais Flutuantes POP PA 144 - Rev. 02  
Substâncias que Coagem Olor POP PA 144 - Rev. 02  
Resíduos Sólidos Objeto POP PA 144 - Rev. 02  
Óleos e Gorduras Visíveis POP PA 144 - Rev. 02  
Índice de Ferúis POP PA 155 - Rev. 01  
Bifidobactérias SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5540 C  
Fósforo Total Determinação SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P - B / Preparo SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P - B  
Nitrogênio Amônio SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO3- E  
Acetilamida EPA 8316.1594  
Clorofila SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 10200 H  
Toxafeno EPA 505.1595  
DBO SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B  
DQO SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D  
VOC EPA 8260 C 3009, 5021 A, 2003  
COT SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120.C  
Corantes Artificiais POP PA 144 - Rev. 02  
Coliformes SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9223 B  
Metais (ICP-MS) Determinação SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo EPA 3010 A, 1992 e EPA 3005 1992  
Metais (ICP-MS) Determinação SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo EPA 3010 A, 1992 e EPA 3005 1992  
Sólidos SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E  
Clonete Livre ISO 14403-2: 2012  
Aniões EPA 300.0 1993, 300.1, 1999  
SVOC Determinação EPA 8270 D 2007 / Preparo EPA 3510 C 1996, 3535 A 2007  
Aniões EPA 300.0 1993, 300.1, 1999, POP PA 032 - Rev. 06

**Revisores**

Debora Fernandes da Silva  
Laci Carla Gheleri Andréia  
Marcus Vinícius Nascimento de Lima  
Cristiana Falson  
José Carlos Forti  
Juliana Grim  
Mayelê Brandão Barboza  
Marlene Morandini

Chave de Validação: 058c7d589913285b6312748489626a2

  
Bruna Alexandre  
Controlador de Qualidade  
CRQ 04267125 - 4ª Região

  
Marcos Cavatini  
Diretor Técnico  
CRQ 04432847 - 4ª Região

**RELATORIO DE ENSAIO N° 203034/2014-0 - Complemento**  
Processo Comercial N° 16641/2014-2

*DADOS REFERENTES AO CLIENTE*

<b>Empresa solicitante:</b>	Consortio Constran-UTC Sao Manoel		
<b>Endereço:</b>	Avenida Maria Coelho Aguiar, 215 - Bloco F Andar 5 Sala 10 - Jardim Sao Luis - São Paulo - SP - CEP: 05.804-900		
<b>Nome do Solicitante:</b>	Borsari Engenharia e Meio Ambiente		

*DADOS REFERENTES A AMOSTRA*

<b>Identificação do Cliente:</b>	kit 1 - São Benedito		
<b>Amostra Rotulada como:</b>	Água Superficial UHE São Manoel		
<b>Coletor:</b>	Interessado	<b>Data da coleta:</b>	10/08/2014 11:00:00
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	12/08/2014 14:28	<b>Data de Elaboração do RE:</b>	26/08/2014

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Materia in Flutuantes	---	---	---	Ausentes	Ausentes	13/08/2014 16:24
Óleos e Graxas Voláteis	---	---	---	Ausentes	Ausentes	13/08/2014 16:24
Substâncias que Comunicam Odor	---	---	---	Ausentes	Não objetável (*)	13/08/2014 16:24
Corantes Artificiais	---	---	---	Ausentes	Ausentes	13/08/2014 16:24
Resíduos Sólidos Objetáveis	---	---	---	Ausentes	Ausentes	13/08/2014 16:24
Cáliformes Totais	---	NMP/100mL	100	3410	---	12/08/2014 15:00
Cáliformes Termotolerantes (E. coli)	---	NMP/100mL	1	<1	1000	12/08/2014 15:00
DBO	---	mg/L	3	<3	5	13/08/2014 16:00
DQO	---	mg/L	5	<5	---	13/08/2014 11:00
Turbidez	---	UNT	0,1	6,29	100	13/08/2014 16:24
Cor Verdadeira	---	PtCo	5	16,0	75	13/08/2014 16:24
Clorofila A	---	µg/L	3	<3	30	12/08/2014 15:00
Contagem de Colônias de aer	---	cfu/mL	1	361	50000	25/08/2014 00:00
Sólidos Dissolvidos Totais	---	mg/L	5	<5	500	13/08/2014 09:00
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	mg/L	0,001	0,0566	0,1	13/08/2014 14:40
Antimônio	7440-36-0	mg/L	0,001	<0,001	0,005	13/08/2014 14:39
Arsênio	7440-39-2	mg/L	0,001	<0,001	0,01	13/08/2014 14:39
Bário	7440-39-3	mg/L	0,001	0,0232	0,7	13/08/2014 14:39
Berílio	7440-41-7	mg/L	0,001	<0,001	0,04	13/08/2014 14:39
Boro	7440-42-8	mg/L	0,001	<0,001	0,5	13/08/2014 14:39
Cádmio	7440-43-9	mg/L	0,001	<0,001	0,001	13/08/2014 14:39
Chumbo	7439-92-1	mg/L	0,001	<0,001	0,01	13/08/2014 14:39
Cianeto Livre	57-12-5	mg/L	0,001	<0,001	0,005	14/08/2014 14:16
Cloreto	16887-00-6	mg/L	0,5	<0,5	250	13/08/2014 10:00
Cobalto	7440-48-4	mg/L	0,001	<0,001	0,05	13/08/2014 14:39
Cobre Dissolvido	7440-50-6	mg/L	0,001	<0,001	0,005	13/08/2014 14:40
Cromo	7440-47-3	mg/L	0,001	<0,001	0,05	13/08/2014 14:39
Ferro Dissolvido	7439-89-6	mg/L	0,005	0,171	0,3	13/08/2014 14:40
Fluoreto	7782-41-4	mg/L	0,05	0,10	1,4	13/08/2014 10:00
Fósforo Total	14596-37-3	mg/L	0,01	0,04	0,2	14/08/2014 08:26
Lítio	7439-93-2	mg/L	0,001	<0,001	2,5	13/08/2014 14:39
Manganês	7439-96-5	mg/L	0,001	0,0212	0,1	13/08/2014 14:39
Mercurio	7439-97-6	mg/L	0,0001	<0,0001	0,0002	13/08/2014 14:39
Níquel	7440-02-0	mg/L	0,001	<0,001	0,025	13/08/2014 14:39
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,1	<0,1	10	13/08/2014 10:00
Nitrato (como N)	14797-65-0	mg/L	0,02	<0,02	1	13/08/2014 10:00
Nitrogênio Amoniacal	7664-41-7	mg/L	0,1	<0,1	0,2	14/08/2014 12:00
Prata	7440-22-4	mg/L	0,001	<0,001	0,01	13/08/2014 14:39
Selênio	7782-49-2	mg/L	0,001	<0,001	0,01	13/08/2014 14:39
Sulfato	14808-79-8	mg/L	0,5	<0,5	250	13/08/2014 10:00
Urânio	7440-61-1	mg/L	0,001	<0,001	0,02	13/08/2014 14:39
Vanádio	7440-62-2	mg/L	0,001	<0,001	0,1	13/08/2014 14:39
Zinco	7440-66-6	mg/L	0,001	0,0514	0,18	13/08/2014 14:39

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Acetilamida	79-06-1	µg/L	0,1	< 0,1	0,5	13/08/2014 13:02
Ala clor	15972-60-3	µg/L	0,005	< 0,005	20	13/08/2014 20:46
Alfên + Daldin	--	µg/L	0,005	< 0,005	0,005	13/08/2014 20:46
Atrazina	1912-34-9	µg/L	0,01	< 0,01	2	13/08/2014 20:46
Benzeno	71-43-2	mg/L	0,001	< 0,001	0,005	16/08/2014 10:32
Benz(a)antraceno	56-53-3	µg/L	0,01	< 0,01	0,05	13/08/2014 20:46
Benz(a)pireno	50-32-8	µg/L	0,01	< 0,01	0,05	13/08/2014 20:46
Benz(b)fluoranteno	205-99-2	µg/L	0,01	< 0,01	0,05	13/08/2014 20:46
Benz(k)fluoranteno	207-08-9	µg/L	0,01	< 0,01	0,05	13/08/2014 20:46
Carbamil	63-25-2	µg/L	0,02	< 0,02	0,02	13/08/2014 20:46
Clordano (cis e trans)	---	µg/L	0,02	< 0,02	0,04	13/08/2014 20:46
2-Clorofenol	95-57-8	µg/L	0,005	< 0,005	0,1	13/08/2014 20:46
Criseno	218-01-9	µg/L	0,01	< 0,01	0,05	13/08/2014 20:46
2,4-D	94-75-7	µg/L	0,1	< 0,1	4	13/08/2014 20:46
Demeton (Demeton-O e Demeton-S)	8065-48-3	µg/L	0,03	< 0,03	0,1	13/08/2014 20:46
Dibenz(a,h)antraceno	53-70-3	µg/L	0,01	< 0,01	0,05	13/08/2014 20:46
1,2-Dicloroetano	107-06-2	mg/L	0,001	< 0,001	0,01	16/08/2014 10:32
1,1-Dicloroetano	75-35-4	mg/L	0,001	< 0,001	0,003	16/08/2014 10:32
2,4-Diclorofenol	120-83-2	µg/L	0,1	< 0,1	0,3	13/08/2014 20:46
Diclorometano	75-09-2	mg/L	0,001	< 0,001	0,02	16/08/2014 10:32
p,p'-DDT + p,p'-DDD + p,p'-DDE	---	µg/L	0,002	< 0,002	0,003	13/08/2014 20:46
Dodeca cloropentaciclodecano	2385-85-5	µg/L	0,001	< 0,001	0,001	13/08/2014 20:46
Endossulfân (a, b e sulfato)	1031-07-8	µg/L	0,009	< 0,009	0,056	13/08/2014 20:46
Endrin	72-20-8	µg/L	0,003	< 0,003	0,004	13/08/2014 20:46
Estrepto	100-42-5	mg/L	0,001	< 0,001	0,02	16/08/2014 10:32
Etilbenzeno	100-41-4	µg/L	1	≤ 1	30	16/08/2014 10:32
Índice de Fenóis	---	mg/L	0,001	< 0,001	0,003	13/08/2014 15:08
Glifosato	1071-83-6	µg/L	3	< 3	65	13/08/2014 10:00
Outon	86-50-0	µg/L	0,004	< 0,004	0,003	13/08/2014 20:46
Heptacloro e Heptacloro Epóxido	---	µg/L	0,01	< 0,01	0,01	13/08/2014 20:46
Indeno(1,2,3-cd)pireno	193-39-5	µg/L	0,01	< 0,01	0,05	13/08/2014 20:46
Lindano (g-HCH)	58-89-9	µg/L	0,003	= 0,003	0,02	13/08/2014 20:46
Malatão	121-75-5	µg/L	0,01	< 0,01	0,1	13/08/2014 20:46
Metilcloro	51218-45-2	µg/L	0,05	< 0,05	10	13/08/2014 20:46
Metoxcloro	72-43-5	µg/L	0,01	< 0,01	0,03	13/08/2014 20:46
Paratón	56-38-2	µg/L	0,04	< 0,04	0,04	13/08/2014 20:46
PCE's - Bifenilas Policloradas	---	µg/L	0,001	< 0,001	0,001	13/08/2014 20:46
Pentaclorofenol	87-86-5	mg/L	0,00001	< 0,00001	0,002	13/08/2014 20:46
Simazina	122-34-9	µg/L	0,05	< 0,05	2	13/08/2014 20:46
Surfactantes (como LAS)	---	mg/L	0,1	< 0,1	0,5	13/08/2014 11:40
2,4,5-T	93-76-5	µg/L	0,005	< 0,005	2,0	13/08/2014 20:46
Tetracloreto de Carbono	56-23-5	mg/L	0,001	< 0,001	0,003	16/08/2014 10:32
Tetracloreto	127-18-4	mg/L	0,001	< 0,001	0,01	16/08/2014 10:32
Tolueno	108-98-3	µg/L	1	≤ 1	2	16/08/2014 10:32
Toxifeneno	8001-35-2	µg/L	0,01	< 0,01	0,01	13/08/2014 20:46
2,4,5-TP	93-72-1	µg/L	0,005	< 0,005	10	13/08/2014 20:46
Triclorobenzeno	---	mg/L	0,003	< 0,003	0,02	16/08/2014 10:32
Tricloroetano	79-01-6	mg/L	0,001	< 0,001	0,03	16/08/2014 10:32
2,4,6-Triclorofenol	88-06-2	mg/L	0,00005	< 0,00005	0,01	13/08/2014 20:46
Trifluralina	1582-09-8	µg/L	0,05	< 0,05	0,2	13/08/2014 20:46
Xileno	1330-20-7	µg/L	3	≤ 3	300	16/08/2014 10:32
Hexaclorobenzeno	118-74-1	µg/L	0,005	< 0,005	0,005	13/08/2014 20:46

VMP CONAMA 357 ART 15 - Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padão para água classe 02

(\*) Não Objétivel = Ausentes Objétivel = Presentes  
Obs (1) VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH <= 7,5; VMP=2,0mg/L para pH de 7,5 a 8,0; VMP=1,0mg/L para pH de 8,0 a 8,5; VMP= 0,5mg/L para pH > 8,5  
Obs (2) VMP Ambiente Lótico: 0,030 mg/L / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L

**Notas**

LQ = Limite de Quantificação

**Abrangência**

O(s) resulta do(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s)  
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração

**Plano de Amostragem**

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado



**Informações do Cliente**

pH: 7,13  
Condutividade: < 1 uS/cm  
Turbidez: 8,54 NTU  
Salinidade: < 0,1 g/L  
Oxigênio Dissolvido: 315,4 mg/L  
Temperatura: 23,76°C  
Transparência de disco de secchi: 1,40 m  
Temperatura do ar: 32,7°C

**Abstração:**

-O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).  
Este Resumão de Resultados só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

**Dados de Origem**

Resumão dos resultados da amostra n° 203034/2014-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 203034/2014-0 - Piracicaba, 203034/2014-0 - São Paulo anexados a este documento.

**Declaração de Conformidade**

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Anexo para águas classe 02, podemos observar que:  
O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Chave de Validação: 77f6660e73d0e6d593743b21db16506

*Bruna Alexandre*  
Bruna Alexandre  
Controladora de Qualidade  
CRQ 04267125 - 4ª Região

*Marcos Cecatto*  
Marcos Cecatto  
Diretor Técnico  
CRQ 04432847 - 4ª Região



**RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA Nº 203034/2014-0**  
Processo Comercial Nº 16641/2014-2

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Consortio Constran-UTC Sao Manoel
<b>Endereço:</b>	Avenida Maria Coelho Aguiar, 215 - Bloco F Andar 5 Sala 10 - Jardim Sao Luis - São Paulo - SP - CEP: 05.804-900.
<b>Nome do Solicitante:</b>	Borsari Engenharia e Meio Ambiente

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

<b>Identificação do Cliente:</b>	Kit 1 - São Benedito		
<b>Amostra Recebida como:</b>	Água Superficial UHE São Manoel		
<b>Coletor:</b>	Interessado	<b>Data da coleta:</b>	10/08/2014 11:00:00
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	12/08/2014 14:28	<b>Data de Elaboração do RRA:</b>	26/08/2014

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15
Materia em Suspensão	---	---	Ausentes	Ausentes
Óleos e Graxas/Visíveis	---	---	Ausentes	Ausentes
Substâncias que Comunicam Odor	---	---	Ausentes	Não objetável (*)
Corantes Artificiais	---	---	Ausentes	Ausentes
Resíduos Sólidos Objutáveis	---	---	Ausentes	Ausentes
Cócleres Totais	NMP/100mL	100	3410	---
Cócleres Termotolerantes (E. coli)	NMP/100mL	1	< 1	1000
DBO	mg/L	3	< 3	3
DQO	mg/L	5	< 5	---
Turbidez	UNT	0,1	6,29	100
Cor Verdadeira	PCOs	5	16,0	75
Clorofila A	µg/L	3	< 3	30
Contagem de Bactérias	col./mL	3	361	50000
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	5	< 5	500
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,001	0,0666	0,1
Antimônio	mg/L	0,001	< 0,001	0,005
Arsênio	mg/L	0,001	< 0,001	0,01
Bário	mg/L	0,001	0,0032	0,7
Berílio	mg/L	0,001	< 0,001	0,04
Boro	mg/L	0,001	< 0,001	0,5
Cádmio	mg/L	0,001	< 0,001	0,001
Chumbo	mg/L	0,001	< 0,001	0,01
Cianeto Livre	mg/L	0,001	< 0,001	0,005
Cloreto	mg/L	0,5	< 0,5	250
Cobalto	mg/L	0,001	< 0,001	0,05
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	< 0,001	0,005
Cromo	mg/L	0,001	< 0,001	0,05
Ferro Dissolvido	mg/L	0,005	0,171	0,3
Fluoreto	mg/L	0,05	0,10	1,4
Fósforo Total	mg/L	0,01	0,04	0,05 (D)
Lítio	mg/L	0,001	< 0,001	2,5
Manganês	mg/L	0,001	0,0212	0,1
Mercúrio	mg/L	0,0001	< 0,0001	0,0002
Níquel	mg/L	0,001	< 0,001	0,025
Narato (como N)	mg/L	0,1	< 0,1	10
Nitrato (como N)	mg/L	0,02	< 0,02	1
Nitrogênio Amônia	mg/L	0,1	< 0,1	0,05 (1)
Prata	mg/L	0,001	< 0,001	0,01
Selênio	mg/L	0,001	< 0,001	0,01
Sulfato	mg/L	0,5	< 0,5	250
Urânio	mg/L	0,001	< 0,001	0,02
Vanádio	mg/L	0,001	< 0,001	0,1
Zinco	mg/L	0,001	0,0514	0,15
Acralamida	µg/L	0,1	< 0,1	0,5
Alcile	µg/L	0,005	< 0,005	20

Página 1 de 3 / R.R.A. 203034/2014-0

R0 080 (rev 04) - Emitido em 01/07/2014



Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15
Aldrin + Dieldrin	µg/L	0,005	< 0,005	0,005
Atrazina	µg/L	0,01	< 0,01	2
Benzeno	mg/L	0,001	< 0,001	0,005
Benz(a)antraceno	µg/L	0,01	< 0,01	0,05
Benz(a)pireno	µg/L	0,01	< 0,01	0,05
Benz(b)fluoranteno	µg/L	0,01	< 0,01	0,05
Benz(k)fluoranteno	µg/L	0,01	< 0,01	0,05
Carbazil	µg/L	0,02	< 0,02	0,02
Clordano (cis e trans)	µg/L	0,02	< 0,02	0,04
2-Clorofenol	µg/L	0,005	< 0,005	0,1
Criseno	µg/L	0,01	< 0,01	0,05
2,4-D	µg/L	0,1	< 0,1	4
Demeton (Demeton-O e Demeton-S)	µg/L	0,03	< 0,03	0,1
Dibenz(a,h)antraceno	µg/L	0,01	< 0,01	0,05
1,2-Dicloroetano	mg/L	0,001	< 0,001	0,01
1,1-Dicloroetano	mg/L	0,001	< 0,001	0,003
2,4-Diclorofenol	µg/L	0,1	< 0,1	0,3
Diclorometano	mg/L	0,001	< 0,001	0,02
p,p'-DDT + p,p'-DDE + p,p'-DDE	µg/L	0,002	≤ 0,002	0,002
Dodecloreptanociclohexano	µg/L	0,001	< 0,001	0,001
Endossulfão (a, b e sulfato)	µg/L	0,009	< 0,009	0,056
Endrin	µg/L	0,003	< 0,003	0,004
Estireno	mg/L	0,001	< 0,001	0,02
Etilbenzeno	µg/L	1	< 1	30
Índice de Fenóis	mg/L	0,001	< 0,001	0,003
Glifosato	µg/L	5	< 5	65
Onion	µg/L	0,004	< 0,004	0,005
Heptacloro e Heptacloro Epóxido	µg/L	0,01	< 0,01	0,01
Indeno(1,2,3-c,d)pireno	µg/L	0,01	< 0,01	0,05
Lindano (γ-HCH)	µg/L	0,003	< 0,003	0,02
Malation	µg/L	0,01	< 0,01	0,1
Metolcloro	µg/L	0,05	< 0,05	10
Metoxicloro	µg/L	0,01	< 0,01	0,03
Paratoin	µg/L	0,04	< 0,04	0,04
PCB's - Bifenilos Policloradas	µg/L	0,001	< 0,001	0,001
Pentaclorofenol	mg/L	0,00001	< 0,00001	0,009
Simazina	µg/L	0,05	< 0,05	3
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,1	< 0,1	0,5
2,4,5-T	µg/L	0,005	< 0,005	2,0
Tetracloreto de Carbono	mg/L	0,001	< 0,001	0,002
Tetracloretoeno	mg/L	0,001	< 0,001	0,01
Tolueno	µg/L	1	< 1	2
Texafeno	µg/L	0,01	< 0,01	0,01
2,4,5-TP	µg/L	0,005	< 0,005	10
Triclorobenzenos	mg/L	0,003	< 0,003	0,02
Tricloroetano	mg/L	0,001	< 0,001	0,03
2,4,6-Triclorofenol	mg/L	0,00005	< 0,00005	0,01
Trifluralina	µg/L	0,05	< 0,05	0,2
Xileno	µg/L	3	< 3	300
Hexaclorbenzeno	µg/L	0,005	< 0,005	0,005

VMP CONAMA 357 ART 15 - Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para água classe 02

(\*) NBo Objétilvel = Auséted - Objétilvel = Pre-séted  
Obs (1) VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH <= 7,5; VMP=0,1mg/L para pH de 7,5 a 8,0; VMP=1,0mg/L para pH de 8,0 a 8,5; VMP= 0,5mg/L para pH > 8,5;  
Obs (2) VMP Ambiente Léntico: 0,030 mg/L / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L / VMP Ambiente Lúlico: 0,100 mg/L

Notas  
LQ = Limite de Quantificação

**Referências Metodológicas**


Análises foram realizadas conforme a última versão do Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater 22nd 2012(SMWW), EPA e ABNT (quando aplicável)

Turbidez SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B  
Materiais Flutuantes POP PA 144 - Rev. 02  
Substâncias que Coagem Olor POP PA 144 - Rev. 02  
Resíduos Sólidos Objéticos POP PA 144 - Rev. 02  
Óleos e Gorduras Visíveis POP PA 144 - Rev. 02  
Índice de Ferúlo POP PA 155 - Rev. 01  
Bifidobactérias SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5540 C  
Fósforo Total Determinação SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P - B / Preparo SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P - B  
Nitrogênio Amônio SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO3- E  
Acetilamida EPA 8316.1594  
Clorofila SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 10200 H  
Toxafeno EPA 505.1595  
DBO SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B  
DQO SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D  
VOC EPA 8260 C 3009, 5021 A, 2003  
Cp SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120.C  
Corantes Artificiais POP PA 144 - Rev. 02  
Coliformes SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9223 B  
Metais (CP-M5) Determinação SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo EPA 3010 A, 1992 e EPA 3005 1992  
Metais (OP-M5) Determinação SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo EPA 3010 A, 1992 e EPA 3005 1992  
Sólidos SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E  
Clonete Livre ISO 14403-2: 2012  
Anião EPA 300.0 1993, 300.1, 1999  
SVOC Determinação EPA 8270 D 2007 / Preparo EPA 3510 C 1996, 3535 A 2007  
Anião EPA 300.0 1993, 300.1, 1999, POP PA 032 - Rev. 06

**Revisores**

Debora Fernandes da Silva  
Laci Carla Gheleri Andréia  
Marcus Vinícius Nascimento de Lima  
Cristiana Falcom  
José Carlos Fort  
Juliana Grim  
Mayelê Brandão Barboza  
Marlene Morandini

Chave de Validação: 77E660673635e459374B21db16B26

  
Bruno Alexandre  
Controlador de Qualidade  
CRQ 04267125 - 4ª Região

  
Marcos Cavatini  
Diretor Técnico  
CRQ 04432847 - 4ª Região



## RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 111473

**Projeto/Cliente:** CONSÓRCIO CONSTRA - LTO SÃO MANOEL

**Endereço:** RÓD GERSON SERAFIM, S/N - ZONA RURAL  
**Cidade:** JACARE ACANGA SP  
**CPF/CNPJ:** 19.569.903/0002-05

**Interessado:** BORSARI - ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA - EPP

### RESULTADOS ANALÍTICOS

**Código ASL:** 111473/57847  
**Identificação da Amostra:** 01 #KIT 01 MONTANTE  
**Localização:** MONTANTE  
**Matriz:** ÁGUA BRUTA  
**Data e Hora de Amostragem:** 17/03/2015 - 12:00

#### CDNAMA 357 - Águas Doces - Classe 2 - Artigo 15 - Condições de Qualidade de Água

Parâmetro	ICAS	Unid	LQ	LQA	VMP	Incerteza <sup>4</sup> (%)	Resultado
Escherichia coli, Quantitativo - M.F.	----	UFC/100ml	1	1	1000	44 à 61	52
DBO por incubação de 5 dias	----	mg/L	1,7	1,7	5	0,054	< LQ
Turbidez	----	NTU	0,14	0,14	100	0,051	8,80
Cór Verdadeira	----	UC	8	8	75	1,91	57
Clorofila a	479-61-8	µg Clorofila a/L	1,6	1,6	10	0,12	< LQ
Cianobactérias - quantificação	----	cel/ml	1	1	50.000	180 à 144	249
Sólidos dissolvidos totais	----	mg Sólidos Dissolvidos Totais/L	7,7	7,7	500	1,14	19,0

#### Parâmetros Inorgânicos

Parâmetro	ICAS	Unid	LQ	LQA	VMP	Incerteza <sup>4</sup> (%)	Resultado
Alumínio dissolvido	7429-90-5	mg/L	0,050	0,050	0,1	0,0031	< LQ
Antimônio	7440-16-0	mg/L	0,004	0,004	0,005	0,00027	< LQ
Arsênio	7440-38-2	mg/L	0,005	0,005	0,01	0,00035	< LQ
Bário	7440-39-1	mg/L	0,005	0,005	0,7	0,0018	0,023
Bérblio	7440-41-7	mg/L	0,003	0,003	0,04	0,000076	< LQ
Boro	7440-42-8	mg/L	0,100	0,100	0,5	0,0089	< LQ
Cádmio	7440-43-9	mg/L	0,001	0,001	0,001	0,000095	< LQ
Chumbo	7439-92-1	mg/L	0,005	0,005	0,01	0,00050	< LQ
Cianeto Livre	57-12-5	mgCN <sup>-</sup> /L	0,002	0,002	0,005	0,000081	< LQ



## RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 111473

72

Projeto/Cliente: CONSÓRCIO CONSTAN - LTO SÃO MANOEL

Clorato	16887-00-6	mg/L	0,500	0,500	250	0,022	< LQ
Cobalto	7440-48-4	mg/L	0,001	0,001	0,05	0,00046	< LQ
Cobre dissolvido	7440-50-8	mg/L	0,005	0,005	0,009	0,00035	< LQ
Cromo	7440-47-1	mg/L	0,005	0,005	0,05	0,00096	< LQ
Ferro dissolvido	7439-89-6	mg/L	0,050	0,050	0,1	0,15	0,973
Fluoreto	.....	mg/L	0,100	0,100	1,4	0,0054	< LQ
Fósforo Total	7723-14-0	mg/L	0,005	0,005		0,021	0,263
						Ambiente Iônica: 0,010 Ambiente intermediária: 0,050 Ambiente Lógica: 0,1	
Lítio	7439-93-2	mg/L	0,005	0,005	2,5	0,00068	< LQ
Manganês	7439-96-5	mg/L	0,005	0,005	0,1	0,00061	0,019
Merúrio	7439-97-6	mg/L	0,0002	0,0002	0,0002	0,000067	< LQ
Níquel	7440-02-0	mg/L	0,005	0,005	0,025	0,00040	< LQ
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,114	0,114	10,0	0,0038	< LQ
Nitrato (como N)	14797-65-0	mg/L	0,001	0,001	1,0	0,00045	< LQ
Nitrogênio Amônio Total	7727-17-9	mg NH <sub>3</sub> -N/L	0,082	0,082		0,0074	< LQ
						1,7 (pH≤7,5) 2,0 (7,5<pH≤8,0) 1,0 (8,0<pH≤8,5) 0,5 (pH>8,5)	
Prata	7440-22-4	mg/L	0,005	0,005	0,01	0,00047	< LQ
Selênio	7782-49-2	mg/L	0,005	0,005	0,01	0,00018	< LQ
Sulfato	14808-79-8	mg/L	0,500	0,500	250	0,026	< LQ
Sulfeto (H <sub>2</sub> S não dissociados)	7440-28-0	mg S <sup>2-</sup> /L	0,002	0,002	0,002	0,00020	< LQ
Urânio	7440-61-1	mg/L	0,010	0,010	0,02	0,00079	< LQ





## RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 111473

73

Projeto/Cliente: CONSÓRCIO CONSTRA - LTO SÃO MANOEL

Parâmetro	Código	Unidade	Limite Inferior	Limite Superior	Valor Medido	Limite Máximo Admissível	Resultado
Vanádio	7440-62-2	mg/L	0,005	0,005	0,1	0,00085	< LQ
Zinco	7440-66-6	mg/L	0,005	0,005	0,18	0,00018	< LQ

### Parâmetros Orgânicos

Parâmetro	CAS	Unid	LQ	LQA	VMP	Incerteza <sup>4</sup> (±)	Resultado
Acetilamida	79-06-1	µg/L	0,25	0,25	0,5	0,021	< LQ
Alaclor	15972-60-8	µg/L	0,05	0,05	20,0	0,0033	< LQ
Aldrin + Dieldrin	109-00-2 60-57-1	µg/L	0,002	0,002	0,005	0,00024	< LQ
Atrazina	1912-24-9	µg/L	0,05	0,05	2	0,0021	< LQ
Benzeno	71-41-2	mg/L	0,001	0,001	0,005	0,000083	< LQ
Benzidina	92-87-5	µg/L	0,001	0,001	0,001	0,000039	< LQ
Benzo(a)antraceno	56-55-3	µg/L	0,01	0,01	0,05	0,00040	< LQ
Benzo(a)pireno	50-12-8	µg/L	0,01	0,01	0,05	0,00057	< LQ
Benzo(b)fluoranteno	205-99-2	µg/L	0,01	0,01	0,05	0,00034	< LQ
Benzo(k)fluoranteno	207-08-9	µg/L	0,01	0,01	0,05	0,00052	< LQ
Carbaril	63-25-2	µg/L	0,01	0,01	0,02	0,00071	< LQ
Clordano (cis + trans)	5103-71-9 5103-74-2	µg/L	0,005	0,005	0,04	0,00066	< LQ
2-Clorofenol	95-57-8	µg/L	0,05	0,05	0,1	0,0044	< LQ
Criseno	218-01-9	µg/L	0,01	0,01	0,05	0,00054	< LQ
2,4-D	94-75-7	µg/L	0,05	0,05	4,0	0,0056	< LQ
Demeton (Demeton o + Demeton s)	298-03-1 126-75-0	µg/L	0,05	0,05	0,1	0,0048	< LQ
Dibenz(a,h)antraceno	53-70-3	µg/L	0,01	0,01	0,05	0,00081	< LQ
1,2-Dicloroetano	107-06-2	µg/L	1,0	1,0	10	0,080	< LQ
1,1-Dicloroetano	75-35-4	mg/L	0,001	0,001	0,003	0,000095	< LQ



## RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 111473

74

Projeto/Cliente: CONSÓRCIO CONSTAN - LTO SÃO MANOEL

2,4-Diclorofenol	120-83-2	µg/L	0,05	0,05	0,1	0,0027	< LQ
Diclorometano	75-09-2	mg/L	0,001	0,001	0,02	0,000049	< LQ
DDT (p,p-DDT + p,p-DDD + p,p-DDE)	50-29-1 72-54-8 72-55-9	µg/L	0,001	0,001	0,002	0,00011	< LQ
Dodecacrlopentaciclodecano	2185-85-5	µg/L	0,001	0,001	0,001	0,000056	< LQ
Endossulfan (α+β+sulfato)	959-98-8 77213-65-9 1031-07-8 115-29-7	µg/L	0,05	0,05	0,056	0,0034	< LQ
Endrin	72-20-8	µg/L	0,001	0,001	0,004	0,00012	< LQ
Estireno	100-42-5	mg/L	0,001	0,001	0,02	0,000075	< LQ
Etilbenzeno	100-41-4	µg/L	1,0	1,0	90	0,11	< LQ
Resíduos Totais (substâncias que reagem com 4-Aminoantipirina)	----	mg/lou/L	0,001	0,001	0,001	0,000021	< LQ
Glifosato	1071-83-6	µg/L	60	60	65	4,75	< LQ

Obs.: Cálculo da LQ obtida a partir da LQ de Glifosato de unidade mg/L multiplicada por 1000 conforme escopo CRL0267.

Gutíon	86-50-0	µg/L	0,001	0,001	0,005	0,00012	< LQ
Heptacloro epóxido + Heptacloro	76-44-8 1024-57-7	µg/L	0,001	0,001	0,01	0,00041	< LQ
Hexaclorobenzeno	118-74-1	µg/L	0,001	0,001	0,0065	0,00039	< LQ
Indeno(1,2,3-cd)pireno	197-39-5	µg/L	0,01	0,01	0,05	0,00069	< LQ
Lindano (γ-HCH)	58-89-9	µg/L	0,001	0,001	0,02	0,00029	< LQ
Malation	121-75-5	µg/L	0,05	0,05	0,1	0,0042	< LQ
Metocloro	51218-45-2	µg/L	0,05	0,05	10	0,0010	< LQ
Metoxicloro	72-47-5	µg/L	0,001	0,001	0,01	0,00011	< LQ
Paration	56-78-2	µg/L	0,004	0,004	0,04	0,00047	< LQ
PCBs - Bifenilas policloradas	----	µg/L	0,001	0,001	0,001	0,00067	0,010
Pentaclorofenol	87-86-5	mg/L	0,00005	0,00005	0,009	0,000064	< LQ
Simezina	122-34-9	µg/L	0,05	0,05	2	0,0040	< LQ





Análises  
Ambientais



## RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 111473

75

Projeto/Cliente: CONSÓRCIO CONSTAN - LTO SÃO MANOEL

Substâncias tensoativas que reagem com azul de metileno	----	mg MBA5/L	0,250	0,250	0,5	0,010	< LQ
2,4,5-T	91-76-5	µg/L	0,05	0,05	2,0	0,0050	< LQ
Tetracloro de Carbono	56-23-5	µg/L	1,0	1,0	2	0,069	< LQ
Tetracloroeteno	127-18-4	mg/L	0,001	0,001	0,01	0,000051	< LQ
Tolueno	108-88-3	µg/L	1,0	1,0	2	0,085	< LQ
Toxafeno	8001-35-2	µg/L	0,01	0,01	0,01	0,00046	< LQ
2,4,5-TP	91-72-1	µg/L	0,05	0,05	10,0	0,0023	< LQ
Tributilestano <sup>2</sup> CNPJ: D4.830.624/0001-97 CRL 0172 CGCRE	688-73-3	µg/L	0,01	0,01	0,063	NI	< LQ
Triclorobenzenos	108-70-3 120-82-1 1 87-61-6	µg/L	1,0	1,0	20	0,090	< LQ
Tricloroeteno	79-01-6	mg/L	0,001	0,001	0,03	0,00010	< LQ
2,4,6-Triclorofenol	88-06-2	mg/L	0,00005	0,00005	0,01	0,0000037	< LQ
Trifluralina	1582-09-8	µg/L	0,05	0,05	0,2	0,0028	< LQ
Xilenos	95-47-6 106-38-3 106-42-3	mg/L	0,001	0,001	0,3	0,000091	< LQ

Comentário: "Os parâmetros Ferro dissolvido, Fósforo Total e PCB's não atendem às condições e padrões estabelecidas na Resolução CONAMA nº. 157 Artigo 15." Resolução CONAMA nº. 157, de 17 de março de 2005, do Ministério do Meio Ambiente.

Observação: a comentário com relação ao atendimento ou não da legislação requerida não considera o resultado da incerteza de medição dos ensaios.



## RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 111473

**Projeto/Cliente:** CONSÓRCIO CONSTRA - LTO SÃO MANOEL

Código ASL: 111473/57848  
Identificação da Amostra: 02 #KIT 02 FOZ APIACAS  
Localização: POZ APIACAS  
Matriz: ÁGUA BRUTA  
Data e Hora de Amostragem: 17/03/2015 - 12:30

### CONAMA 357 - Águas Doces - Classe 2 - Artigo 15 - Condições de Qualidade de Água

Parâmetro	ICAS	Unid	LQ	LQA	VMP	Incerteza <sup>4</sup> (±)	Resultado
Escherichia coli, Quantitativo - M.F.	----	UFC/100mL	1	1	1000	2,6 à 35	30
DBO per incubação de 5 dias	----	mg/L	1,7	1,7	5	0,054	< LQ
Turbidez	----	NTU	0,14	0,14	100	0,069	12,00
Cor Verdadeira	----	UC	8	8	75	4,81	70
Clorofila a	479-61-8	µg Clorofila a/L	1,6	1,6	30	0,12	< LQ
Cianobactérias - quantificação	----	cel/mL	1	1	50.000	409 à 780	565
Sólidos dissolvidos totais	----	mg Sólidos Dissolvidos Totais/L	7,7	7,7	500	1,27	< LQ

### Parâmetros Inorgânicos

Parâmetro	ICAS	Unid	LQ	LQA	VMP	Incerteza <sup>4</sup> (±)	Resultado
Alumínio dissolvido	74 29-90-5	mg/L	0,050	0,050	0,1	0,0033	< LQ
Antimônio	7440-76-0	mg/L	0,004	0,004	0,005	0,00027	< LQ
Arsênio	7440-78-2	mg/L	0,005	0,005	0,01	0,00035	< LQ
Bário	7440-79-1	mg/L	0,005	0,005	0,7	0,0022	0,028
Berílio	7440-41-7	mg/L	0,003	0,003	0,04	0,000076	< LQ
Boro	7440-42-8	mg/L	0,100	0,100	0,5	0,0089	< LQ
Cádmio	7440-47-9	mg/L	0,001	0,001	0,001	0,000095	< LQ
Chumbo	7439-92-1	mg/L	0,005	0,005	0,01	0,00050	< LQ
Cianeto Livre	57-12-5	mgCN <sup>-</sup> /L	0,002	0,002	0,005	0,000081	< LQ
Clorato	16887-00-6	mg/L	0,500	0,500	250	0,022	< LQ
Cobalto	7440-48-4	mg/L	0,003	0,003	0,05	0,00046	< LQ
Cobre dissolvido	7440-50-8	mg/L	0,005	0,005	0,009	0,00035	< LQ



## RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 111473

77

Projeto/Cliente: CONSÓRCIO CONSTAN - LTO SÃO MANOEL

Cromá	7440-47-1	mg/L	0,005	0,005	0,05	0,00096	< LQ
Ferro dissolvido	7439-89-6	mg/L	0,050	0,050	0,1	0,12	0,803
Fluoreto	-----	mg/L	0,100	0,100	1,4	0,0054	< LQ
Fósforo Total	7721-14-0	mg/L	0,005	0,005		0,022	0,258
					Ambiente Iônica: 0,010 Ambiente intermediária: 0,050 Ambiente Lógica: 0,1		
Lítio	7439-93-2	mg/L	0,005	0,005	2,5	0,00068	< LQ
Manganês	7439-96-5	mg/L	0,005	0,005	0,1	0,00068	0,021
Merúrio	7439-97-6	mg/L	0,0002	0,0002	0,0002	0,000067	< LQ
Níquel	7440-02-0	mg/L	0,005	0,005	0,025	0,00040	< LQ
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,114	0,114	10,0	0,0038	< LQ
Nitrato (como N)	14797-65-0	mg/L	0,003	0,003	1,0	0,00045	< LQ
Nitrogênio Amomiacal Total	7727-37-9	mg NH <sub>3</sub> -N/L	0,082	0,082		0,0074	< LQ
					3,7 (pH<7,5) 2,0 (7,5<pH<8,0) 1,0 (8,0<pH<8,5) 0,5 (pH>8,5)		
Prata	7440-22-4	mg/L	0,005	0,005	0,01	0,00047	< LQ
Selênio	7782-49-2	mg/L	0,005	0,005	0,01	0,00018	< LQ
Sulfato	14808-79-8	mg/L	0,500	0,500	250	0,026	< LQ
Sulfato (H <sub>2</sub> S não dissociadas)	7440-28-0	mg S <sup>2-</sup> /L	0,002	0,002	0,002	0,00020	< LQ
Urânio	7440-61-1	mg/L	0,010	0,010	0,02	0,00079	< LQ
Vanádio	7440-62-2	mg/L	0,005	0,005	0,1	0,00085	< LQ
Zinco	7440-66-6	mg/L	0,005	0,005	0,18	0,00018	< LQ

Parâmetros Orgânicos



## RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 111473

78

Projeto/Cliente: CONSÓRCIO CONSTAN - LTO SÃO MANOEL

Parâmetro	ICAEI	Unid	LQ	LQA	VMP	Incerteza <sup>4</sup> (%)	Resultado
Acetilamida	79-06-1	µg/L	0,25	0,25	0,5	0,021	< LQ
Alaclor	15972-60-8	µg/L	0,05	0,05	20,0	0,0033	< LQ
Aldrin + Dieldrin	309-00-2 60-57-1	µg/L	0,002	0,002	0,005	0,00024	< LQ
Atrazina	1912-24-9	µg/L	0,05	0,05	2	0,0021	< LQ
Benzeno	71-43-2	mg/L	0,001	0,001	0,005	0,000083	< LQ
Benzidina	92-87-5	µg/L	0,001	0,001	0,001	0,000039	< LQ
Benzo(a)antraceno	56-55-3	µg/L	0,01	0,01	0,05	0,00040	< LQ
Benzo(a)pireno	50-12-8	µg/L	0,01	0,01	0,05	0,00057	< LQ
Benzo(b)fluoranteno	205-99-2	µg/L	0,01	0,01	0,05	0,00034	< LQ
Benzo(k)fluoranteno	207-08-9	µg/L	0,01	0,01	0,05	0,00052	< LQ
Carbaril	63-25-2	µg/L	0,01	0,01	0,02	0,00071	< LQ
Clordano (cis + trans)	5103-71-9 5103-74-2	µg/L	0,005	0,005	0,04	0,00066	< LQ
2-Clorofenol	95-57-8	µg/L	0,05	0,05	0,1	0,0044	< LQ
Criseno	218-01-9	µg/L	0,01	0,01	0,05	0,00054	< LQ
2,4-D	94-75-7	µg/L	0,05	0,05	4,0	0,0056	< LQ
Demeton (Demeton a + Demeton s)	298-03-3 126-75-0	µg/L	0,05	0,05	0,1	0,0048	< LQ
Dibenzo(a,h)antraceno	53-70-3	µg/L	0,01	0,01	0,05	0,00081	< LQ
1,2-Dicloroetano	107-06-2	µg/L	1,0	1,0	10	0,080	< LQ
1,1-Dicloroetano	75-35-4	mg/L	0,001	0,001	0,001	0,000095	< LQ
2,4-Diclorofenol	120-61-2	µg/L	0,05	0,05	0,1	0,0027	< LQ
Diclorometano	75-09-2	mg/L	0,001	0,001	0,02	0,000049	< LQ
DDT (p,p-DDT + p,p-DDD + p,p-DDE)	50-29-3 72-54-8 72-55-9	µg/L	0,001	0,001	0,002	0,00011	< LQ





## RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 111473

79

Projeto/Cliente: CONSÓRCIO CONSTAN - LTO SÃO MANOEL

Dodecatoropentaciodecano	2385-85-5	µg/L	0,001	0,001	0,001	0,000056	< LQ
Endossulfan (α+β+sulfato)	959-98-8 11211-65-9 1031-07-8 115-29-7	µg/L	0,05	0,05	0,056	0,0034	< LQ
Endrin	72-20-8	µg/L	0,003	0,003	0,004	0,00012	< LQ
Estireno	100-42-5	mg/L	0,001	0,001	0,02	0,000075	< LQ
Etilbenzeno	100-41-4	µg/L	1,0	1,0	90	0,11	< LQ
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-Aminoantipirina)	----	mg fenol/L	0,001	0,001	0,001	0,000021	< LQ
Glifosato	1071-83-6	µg/L	60	60	65	4,75	< LQ

Obs.: Calculo da LQ obtido a partir da LQ de Glifosato de unidade mg/L multiplicado por 1000 conforme escopo CR10267.

Gutíon	86-50-0	µg/L	0,003	0,003	0,005	0,00012	< LQ
Heptacloro epóxido + Heptacloro	76-44-8 1024-57-3	µg/L	0,003	0,003	0,01	0,00041	< LQ
Hexaclorobenzeno	118-74-1	µg/L	0,003	0,003	0,0065	0,00019	< LQ
Indeno(1,2,3-cd)pireno	193-39-5	µg/L	0,01	0,01	0,05	0,00069	< LQ
Lindano (γ-HCH)	58-89-9	µg/L	0,003	0,003	0,02	0,00029	< LQ
Malation	121-75-5	µg/L	0,05	0,05	0,1	0,0042	< LQ
Metolcloro	51218-45-2	µg/L	0,05	0,05	10	0,0010	< LQ
Metoxicloro	72-43-5	µg/L	0,003	0,003	0,01	0,00011	< LQ
Paration	56-38-2	µg/L	0,004	0,004	0,04	0,00043	< LQ
PCBs - Bifenilas policloradas	----	µg/L	0,001	0,001	0,001	0,0014	0,022
Pentaclorofenol	87-86-5	mg/L	0,00005	0,00005	0,009	0,000064	< LQ
Simeziña	122-34-9	µg/L	0,05	0,05	2	0,0040	< LQ
Substancias tensoativas que reagem com azul de metileno	----	mg MBA5/L	0,250	0,250	0,5	0,010	< LQ
2,4,5-T	93-76-5	µg/L	0,05	0,05	2,0	0,0050	< LQ
Tetracloro de Carbono	56-23-5	µg/L	1,0	1,0	2	0,069	< LQ



## RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 111473

80

**Projeto/Cliente:** CONSÓRCIO CONSTAN - LUCAS SÃO MANOEL

Tetracloroeteno	127-18-4	mg/L	0,001	0,001	0,01	0,000051	< LQ
Tolueno	108-88-1	µg/L	1,0	1,0	2	0,085	< LQ
Toxafeno	8001-35-2	µg/L	0,01	0,01	0,01	0,00046	< LQ
2,4,5-TP	91-72-1	µg/L	0,05	0,05	10,0	0,0021	< LQ
Tributilestanho <sup>2</sup> CNPJ: 04.830.624/0001-97 CRL 0172 CGCRE	688-73-3	µg/L	0,01	0,01	0,063	NI	< LQ
Triclorobenzenos	108-70-3 120-82-1 1 87-61-6	µg/L	1,0	1,0	20	0,090	< LQ
Tricloroeteno	79-01-6	mg/L	0,001	0,001	0,03	0,00010	< LQ
2,4,6-Triclorofenol	85-06-2	mg/L	0,00005	0,00005	0,01	0,0000017	< LQ
Trifluralina	1582-09-8	µg/L	0,05	0,05	0,2	0,0028	< LQ
Xilenos	95-47-6 108-18-3 106-42-3	mg/L	0,001	0,001	0,3	0,000091	< LQ

**Comentário:** Os parâmetros Ferro dissolvido, Fósforo Total e PCB's não atendem às condições e padrões estabelecidas na Resolução CONAMA nº. 357 Artigo 15, Resolução CONAMA nº. 357, de 17 de março de 2005, do Ministério do Meio Ambiente.

**Observação:** a comentária com relação ao atendimento ou não da legislação requerida não considera o resultado da incerteza de medição dos ensaios.





## RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 111473

**Projeto/Cliente:** CONSÓRCIO CONSTRA - UTC SÃO MANOEL

Código ASL: 111473/57849  
 Identificação da Amostra: 03 #KIT 03  
 Localização: FAZ. FORTUNA  
 Matriz: ÁGUA BRUTA  
 Data e Hora de Amostragem: 17/03/2015 - 13:00

### CONAMA 357 - Águas Doces - Classe 2 - Artigo 15 - Condições de Qualidade de Água

Parâmetro	ICAS	Unid	LQ	LQA	VMP	Incerteza <sup>4</sup> (±)	Resultado
Escherichia coli, Quantitativo - M.F.	----	UFC/100mL	1	1	1000	2,8 à 39	33
DBO per incubação de 5 dias	----	mg/L	1,7	1,7	5	0,054	< LQ
Turbidez	----	NTU	0,14	0,14	100	0,058	10,00
Cor Verdadeira	----	UC	8	8	75	5,04	73
Clorofila a	479-61-8	µg Clorofila a/L	1,6	1,6	30	0,12	< LQ
Cianobactérias - quantificação	----	cel/mL	1	1	50.000	28,8 à 54,8	397
Sólidos dissolvidos totais	----	mg Sólidos Dissolvidos Totais/L	7,7	7,7	500	2,48	15,0

### Parâmetros Inorgânicos

Parâmetro	ICAS	Unid	LQ	LQA	VMP	Incerteza <sup>4</sup> (±)	Resultado
Alumínio dissolvido	7429-90-5	mg/L	0,050	0,050	0,1	0,0033	< LQ
Antimônio	7440-16-0	mg/L	0,004	0,004	0,005	0,00027	< LQ
Arsênio	7440-18-2	mg/L	0,005	0,005	0,01	0,00035	< LQ
Bário	7440-39-1	mg/L	0,005	0,005	0,7	0,0020	0,025
Berílio	7440-41-7	mg/L	0,003	0,003	0,04	0,000076	< LQ
Boro	7440-42-8	mg/L	0,100	0,100	0,5	0,0089	< LQ
Cádmio	7440-47-9	mg/L	0,001	0,001	0,001	0,000095	< LQ
Chumbo	7439-92-1	mg/L	0,005	0,005	0,01	0,00050	< LQ
Cianeto Livre	57-12-5	mgCN <sup>-</sup> /L	0,002	0,002	0,005	0,000081	< LQ
Clorato	16887-00-6	mg/L	0,500	0,500	250	0,022	< LQ
Cobalto	7440-48-4	mg/L	0,003	0,003	0,05	0,00046	< LQ
Cobre dissolvido	7440-50-8	mg/L	0,005	0,005	0,009	0,00035	< LQ

Página 11 de 33



## RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 111473

82

Projeto/Cliente: CONSÓRCIO CONSTAN - LTO SÃO MANOEL

Cromá	7440-47-1	mg/L	0,005	0,005	0,05	0,00096	< LQ
Ferro dissolvido	7439-89-6	mg/L	0,050	0,050	0,1	0,12	0,623
Fluoreto	-----	mg/L	0,100	0,100	1,4	0,0054	< LQ
Fósforo Total	7721-14-0	mg/L	0,005	0,005		0,021	0,238
					Ambiente Iônica: 0,010 Ambiente intermediária: 0,050 Ambiente Lútica: 0,1		
Lítio	7439-91-2	mg/L	0,005	0,005	2,5	0,00068	< LQ
Manganês	7439-96-5	mg/L	0,005	0,005	0,1	0,00071	0,021
Merúrio	7439-97-6	mg/L	0,0002	0,0002	0,0002	0,000067	< LQ
Níquel	7440-02-0	mg/L	0,005	0,005	0,025	0,00040	< LQ
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,114	0,114	10,0	0,0038	< LQ
Nitrato (como N)	14797-65-0	mg/L	0,003	0,003	1,0	0,00045	< LQ
Nitrogênio Amônico Total	7727-37-9	mg NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N/L	0,082	0,082		0,0078	0,087
					3,7 (pH<7,5) 2,0 (7,5<pH<8,0) 1,0 (8,0<pH<8,5) 0,5 (pH>8,5)		
Prata	7440-22-4	mg/L	0,005	0,005	0,01	0,00047	< LQ
Selênio	7782-49-2	mg/L	0,005	0,005	0,01	0,00018	< LQ
Sulfato	14808-79-8	mg/L	0,500	0,500	250	0,026	< LQ
Sulfato (H <sub>2</sub> S não dissociado)	7440-28-0	mg S <sup>2-</sup> /L	0,002	0,002	0,002	0,00020	< LQ
Urânio	7440-61-1	mg/L	0,010	0,010	0,02	0,00079	< LQ
Vanádio	7440-62-2	mg/L	0,005	0,005	0,1	0,00085	< LQ
Zinco	7440-66-6	mg/L	0,005	0,005	0,18	0,00063	0,018



## RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 111473

Projeto/Cliente: CONSÓRCIO CONSTAN - LTO SÃO MANOEL

### Parâmetros Orgânicos

Parâmetro	[CAS]	Unid	LQ	LQA	VMP	Incerteza <sup>1</sup> (%)	Resultado
Acetilamida	79-06-1	µg/L	0,25	0,25	0,5	0,021	< LQ
Alaclor	15972-60-8	µg/L	0,05	0,05	20,0	0,0033	< LQ
Aldrin + Dieldrin	109-00-2 60-57-1	µg/L	0,002	0,002	0,005	0,00024	< LQ
Atrazina	1912-24-9	µg/L	0,05	0,05	2	0,0021	< LQ
Benzeno	71-43-2	mg/L	0,001	0,001	0,005	0,000083	< LQ
Benzidina	92-87-5	µg/L	0,001	0,001	0,001	0,000039	< LQ
Benzo(a)antraceno	56-55-3	µg/L	0,01	0,01	0,05	0,00040	< LQ
Benzo(a)pireno	50-32-8	µg/L	0,01	0,01	0,05	0,00057	< LQ
Benzo(b)fluoranteno	205-99-2	µg/L	0,01	0,01	0,05	0,00034	< LQ
Benzo(k)fluoranteno	207-08-9	µg/L	0,01	0,01	0,05	0,00052	< LQ
Carbaryl	63-25-2	µg/L	0,01	0,01	0,02	0,00071	< LQ
Clordano (cis + trans)	5103-71-9 5103-74-2	µg/L	0,005	0,005	0,04	0,00066	< LQ
2-Clorofenol	95-57-8	µg/L	0,05	0,05	0,1	0,0044	< LQ
Criseno	218-01-9	µg/L	0,01	0,01	0,05	0,00054	< LQ
2,4-D	94-75-7	µg/L	0,05	0,05	4,0	0,0056	< LQ
Demeton (Demeton a + Demeton s)	298-03-3 126-75-0	µg/L	0,05	0,05	0,1	0,0048	< LQ
Dibenzo(a,h)antraceno	53-70-3	µg/L	0,01	0,01	0,05	0,00081	< LQ
1,2-Dicloroeteno	107-06-2	µg/L	1,0	1,0	10	0,080	< LQ
1,1-Dicloroeteno	75-35-4	mg/L	0,001	0,001	0,003	0,000095	< LQ
2,4-Diclorofenol	120-83-2	µg/L	0,05	0,05	0,3	0,0027	< LQ
Diclorometano	75-09-2	mg/L	0,001	0,001	0,02	0,000049	< LQ
DDT (p,p-DDT + p,p-DDD + p,p-	50-29-3	µg/L	0,001	0,001	0,002	0,00011	< LQ

Página 13 de 33



## RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 111473

84

Projeto/Cliente: CONSÓRCIO CONSTAN - LTO SÃO MANOEL

DDE)	72-54-8 72-55-9						
Dodecaciocloropentaciclodecano	2385-85-5	µg/L	0,001	0,001	0,001	0,000056	< LQ
Endossulfan (α+β+sulfato)	959-98-8 33213-65-9 1031-07-8 115-29-7	µg/L	0,05	0,05	0,056	0,0034	< LQ
Endrin	72-20-8	µg/L	0,003	0,003	0,004	0,00032	< LQ
Estireno	100-42-5	mg/L	0,001	0,001	0,02	0,000075	< LQ
Etilbenzeno	100-41-4	µg/L	1,0	1,0	90	0,11	< LQ
Resóis Totais (substâncias que reagem com 4-Aminoantipirina)	----	mg fenol/L	0,001	0,001	0,003	0,000021	< LQ
Glifosato	1071-83-6	µg/L	60	60	65	4,75	< LQ

Obs.: Calcula da LO obtida a partir da LO de Glifosato de unidade mg/L multiplicada por 1000 conforme escopo CR10267.

Gutien	86-50-0	µg/L	0,003	0,003	0,005	0,00012	< LQ
Heptacloro epóxido + Heptacloro	76-44-8 1024-57-3	µg/L	0,003	0,003	0,01	0,00041	< LQ
Hexaclorobenzeno	118-74-1	µg/L	0,003	0,003	0,0065	0,00039	< LQ
Indeno(1,2,3-cd)pireno	193-39-5	µg/L	0,01	0,01	0,05	0,00069	< LQ
Lindano (γ-HCH)	58-89-9	µg/L	0,003	0,003	0,02	0,00029	< LQ
Malation	121-75-5	µg/L	0,05	0,05	0,1	0,0042	< LQ
Metolcloro	51218-45-2	µg/L	0,05	0,05	1,0	0,0010	< LQ
Metoxiclora	72-43-5	µg/L	0,003	0,003	0,03	0,00011	< LQ
Paration	56-38-2	µg/L	0,004	0,004	0,04	0,00043	< LQ
PCBs - Bifenilas policloradas	----	µg/L	0,001	0,001	0,001	0,0034	0,022
Pentaclorofenol	87-86-5	mg/L	0,00005	0,00005	0,009	0,000064	< LQ
Simazina	122-34-9	µg/L	0,05	0,05	2	0,0040	< LQ
Substancias tensoativas que reagem com azul de metileno	----	mg MBA5/L	0,250	0,250	0,5	0,010	< LQ
2,4,5-T	93-76-5	µg/L	0,05	0,05	2,0	0,0050	< LQ





## RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 111473

85

**Projeto/Cliente:** CONSÓRCIO CONSTAN - LTC SÃO MANOEL

Tetracloro de Carbono	56-23-5	µg/L	1,0	1,0	2	0,069	< LQ
Tetracloroeteno	127-18-4	mg/L	0,001	0,001	0,01	0,000051	< LQ
Tolueno	108-88-1	µg/L	1,0	1,0	2	0,085	< LQ
Toxifeno	8001-35-2	µg/L	0,01	0,01	0,01	0,00046	< LQ
2,4,5-TP	93-72-1	µg/L	0,05	0,05	10,0	0,0023	< LQ
Tributildesânho <sup>2</sup> CNPJ: D4.810.624/0001-97 CRL 0172 CGCRE	688-73-1	µg/L	0,01	0,01	0,061	NI	< LQ
Triclorobenzenos	108-70-1 120-82-1 1 87-61-6	µg/L	1,0	1,0	20	0,090	< LQ
Tricloroeteno	79-01-6	mg/L	0,001	0,001	0,01	0,00010	< LQ
2,4,6-Triclorofenol	88-06-2	mg/L	0,00005	0,00005	0,01	0,0000017	< LQ
Trifluralina	1582-09-8	µg/L	0,05	0,05	0,2	0,0028	< LQ
Xilenos	95-47-6 108-18-1 106-42-1	mg/L	0,001	0,001	0,1	0,000091	< LQ

Comentário: "Os parâmetros Ferro dissolvido, Fósforo Total e PCB's não atendem às condições e padrões estabelecidos na Resolução CONAMA nº. 157 Artigo 15." Resolução CONAMA nº. 157, de 17 de março de 2005, da Ministério do Meio Ambiente.

Observação: a comentário com relação ao atendimento ou não da legislação requerida não considera o resultado da incerteza de medição dos ensaios.



## RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 111473

**Projeto/Cliente:** CONSÓRCIO CONSTAN - LTO SÃO MANOEL

Código ASL: 111473/57850  
 Identificação da Amostra: 04 #KIT 04  
 Localização: SÃO BENEDITO  
 Matriz: AGUA BRUTA  
 Data e Hora de Amostragem: 17/03/2015 - 13:30

### CONAMA 357 - Águas Doces - Classe 2 - Artigo 15 - Condições de Qualidade de Água

Parâmetro	ICAS	Unid	LQ	LQA	VMP	Incerteza <sup>4</sup> (±)	Resultado
Escherichia coli, Quantitativo - M.F.	----	UFC/100mL	1	1	1000	31 à 42	36
DBO per incubação de 5 dias	----	mg/L	1,7	1,7	5	0,054	< LQ
Turbidez	----	NTU	0,14	0,14	100	0,058	10,00
Cor Verdadeira	----	UC	8	8	75	4,14	60
Clorofila a	479-61-8	µg Clorofila a/L	1,6	1,6	30	0,12	< LQ
Cianobactérias - quantificação	----	col/mL	1	1	50.000	163 à 311	225
Sólidos dissolvidos totais	----	mg Sólidos Dissolvidos Totais/L	7,7	7,7	500	3,14	19,0

### Parâmetros Inorgânicos

Parâmetro	ICAS	Unid	LQ	LQA	VMP	Incerteza <sup>4</sup> (±)	Resultado
Alumínio dissolvido	74 29-90-5	mg/L	0,050	0,050	0,1	0,0033	< LQ
Antimônio	7440-16-0	mg/L	0,004	0,004	0,005	0,00027	< LQ
Arsênio	7440-18-2	mg/L	0,005	0,005	0,01	0,00035	< LQ
Bário	7440-39-1	mg/L	0,005	0,005	0,7	0,0020	0,025
Berílio	7440-41-7	mg/L	0,003	0,003	0,04	0,000076	< LQ
Boro	7440-42-8	mg/L	0,100	0,100	0,5	0,0089	< LQ
Cádmio	7440-47-9	mg/L	0,001	0,001	0,001	0,000095	< LQ
Chumbo	7439-92-1	mg/L	0,005	0,005	0,01	0,00050	< LQ
Cianeto Livre	57-12-5	mgCN <sup>-</sup> /L	0,002	0,002	0,005	0,000081	< LQ
Clorato	16887-00-6	mg/L	0,500	0,500	250	0,022	< LQ
Cobalto	7440-48-4	mg/L	0,003	0,003	0,05	0,00046	< LQ
Cobre dissolvido	7440-50-8	mg/L	0,005	0,005	0,009	0,00035	< LQ

Página 16 de 33





Análises  
Ambientais



## RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 111473

87

Projeto/Cliente: CONSÓRCIO CONSTAN - LTO SÃO MANOEL

Cromiá	7440-47-1	mg/L	0,005	0,005	0,05	0,00096	< LQ
Ferro dissolvido	7439-89-6	mg/L	0,050	0,050	0,1	0,15	0,998
Fluoreta	-----	mg/L	0,100	0,100	1,4	0,0054	< LQ
Fósforo Total	7721-14-0	mg/L	0,005	0,005		0,024	0,279
					Ambiente Iônica: 0,010 Ambiente intermediária: 0,050 Ambiente Lógica: 0,1		
Lítio	7439-91-2	mg/L	0,005	0,005	2,5	0,00068	< LQ
Manganês	7439-96-5	mg/L	0,005	0,005	0,1	0,00067	0,020
Merúrio	7439-97-6	mg/L	0,0002	0,0002	0,0002	0,000067	< LQ
Níquel	7440-02-0	mg/L	0,005	0,005	0,025	0,00040	< LQ
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,114	0,114	10,0	0,0038	< LQ
Nitrato (como N)	14797-65-0	mg/L	0,003	0,003	1,0	0,00045	< LQ
Nitrogênio Amiacal Total	7727-37-9	mg NH <sub>3</sub> -N/L	0,082	0,082		0,0074	< LQ
					3,7 (pH<7,5) 2,0 (7,5<pH<8,0) 1,0 (8,0<pH<8,5) 0,5 (pH>8,5)		
Prata	7440-22-4	mg/L	0,005	0,005	0,01	0,00047	< LQ
Selênio	7782-49-2	mg/L	0,005	0,005	0,01	0,00018	< LQ
Sulfato	14808-79-8	mg/L	0,500	0,500	250	0,026	< LQ
Sulfato (H <sub>2</sub> S não dissociadas)	7440-28-0	mg S <sup>2-</sup> /L	0,002	0,002	0,002	0,00020	< LQ
Urânio	7440-61-1	mg/L	0,010	0,010	0,02	0,00079	< LQ
Vanádio	7440-62-2	mg/L	0,005	0,005	0,1	0,00085	< LQ
Zinco	7440-66-6	mg/L	0,005	0,005	0,18	0,00024	0,007

Parâmetros Orgânicos



## RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 111473

88

Projeto/Cliente: CONSÓRCIO CONSTAN - LTO SÃO MANOEL

Parâmetro	ICAEI	Unid	LQ	LQA	VMP	Incerteza <sup>4</sup> (%)	Resultado
Acetilamida	79-06-1	µg/L	0,25	0,25	0,5	0,021	< LQ
Alaclor	15972-60-8	µg/L	0,05	0,05	20,0	0,0033	< LQ
Aldrin + Dieldrin	309-00-2 60-57-1	µg/L	0,002	0,002	0,005	0,00024	< LQ
Atrazina	1912-24-9	µg/L	0,05	0,05	2	0,0021	< LQ
Benzeno	71-43-2	mg/L	0,001	0,001	0,005	0,000083	< LQ
Benzidina	92-87-5	µg/L	0,001	0,001	0,001	0,000039	< LQ
Benzo(a)antraceno	56-55-3	µg/L	0,01	0,01	0,05	0,00040	< LQ
Benzo(a)pireno	50-12-8	µg/L	0,01	0,01	0,05	0,00057	< LQ
Benzo(b)fluoranteno	205-99-2	µg/L	0,01	0,01	0,05	0,00034	< LQ
Benzo(k)fluoranteno	207-08-9	µg/L	0,01	0,01	0,05	0,00052	< LQ
Carbaril	63-25-2	µg/L	0,01	0,01	0,02	0,00071	< LQ
Clordano (cis + trans)	5103-71-9 5103-74-2	µg/L	0,005	0,005	0,04	0,00066	< LQ
2-Clorofenol	95-57-8	µg/L	0,05	0,05	0,1	0,0044	< LQ
Criseno	218-01-9	µg/L	0,01	0,01	0,05	0,00054	< LQ
2,4-D	94-75-7	µg/L	0,05	0,05	4,0	0,0056	< LQ
Demeton (Demeton a + Demeton s)	298-03-3 126-75-0	µg/L	0,05	0,05	0,1	0,0048	< LQ
Dibenzo(a,h)antraceno	53-70-3	µg/L	0,01	0,01	0,05	0,00081	< LQ
1,2-Dicloroetano	107-06-2	µg/L	1,0	1,0	10	0,080	< LQ
1,1-Dicloroetano	75-35-4	mg/L	0,001	0,001	0,001	0,000095	< LQ
2,4-Diclorofenol	120-82-2	µg/L	0,05	0,05	0,1	0,0027	< LQ
Diclorometano	75-09-2	mg/L	0,001	0,001	0,02	0,000049	< LQ
DDT (p,p-DDT + p,p-DDD + p,p-DDDE)	50-29-3 72-54-8 72-55-9	µg/L	0,001	0,001	0,002	0,00011	< LQ



Análises Ambientais



## RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 111473

89

Projeto/Cliente: CONSÓRCIO CONSTAN - LTO SÃO MANOEL

Dodecatoropentaciodecano	2385-85-5	µg/L	0,001	0,001	0,001	0,000056	< LQ
Endossulfan (α+β+sulfato)	959-98-8 11211-65-9 1031-07-8 115-29-7	µg/L	0,05	0,05	0,056	0,0034	< LQ
Endrin	72-20-8	µg/L	0,003	0,003	0,004	0,00032	< LQ
Estireno	100-42-5	mg/L	0,001	0,001	0,02	0,000075	< LQ
Etilbenzeno	100-41-4	µg/L	1,0	1,0	90	0,11	< LQ
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-Aminoantipirina)	----	mg fenol/L	0,001	0,001	0,003	0,000061	< LQ
Glifosato	1071-83-6	µg/L	60	60	65	4,75	< LQ

Obs.: Calculo da LQ obtido a partir da LQ de Glifosato de unidade mg/L multiplicada por 1000 conforme escopo CR10267.

Gutíon	86-50-0	µg/L	0,003	0,003	0,005	0,00012	< LQ
Heptacloro epóxido + Heptacloro	76-44-8 1024-57-3	µg/L	0,003	0,003	0,01	0,00041	< LQ
Hexaclorobenzeno	118-74-1	µg/L	0,003	0,003	0,0065	0,00039	< LQ
Indeno(1,2,3-cd)pireno	193-39-5	µg/L	0,01	0,01	0,05	0,00069	< LQ
Lindano (γ-HCH)	58-89-9	µg/L	0,003	0,003	0,02	0,00029	< LQ
Malation	121-75-5	µg/L	0,05	0,05	0,1	0,0042	< LQ
Metolcloro	51218-45-2	µg/L	0,05	0,05	10	0,0010	< LQ
Metoxicloro	72-43-5	µg/L	0,003	0,003	0,03	0,00011	< LQ
Paration	56-38-2	µg/L	0,004	0,004	0,04	0,00043	< LQ
PCBs - Bifenilas policloradas	----	µg/L	0,001	0,001	0,001	0,0014	0,022
Pentaclorofenol	87-86-5	mg/L	0,00005	0,00005	0,009	0,000064	< LQ
Simeziña	122-34-9	µg/L	0,05	0,05	2	0,0040	< LQ
Substancias tensoativas que reagem com azul de metileno	----	mg MBA5/L	0,250	0,250	0,5	0,010	< LQ
2,4,5-T	93-76-5	µg/L	0,05	0,05	2,0	0,0050	< LQ
Tetracloro de Carbono	56-23-5	µg/L	1,0	1,0	2	0,069	< LQ

Página 19 de 33



## RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 111473

90

**Projeto/Cliente:** CONSÓRCIO CONSTRA - LTC SÃO MANOEL

Tetracloroeteno	127-18-4	mg/L	0,001	0,001	0,01	0,000051	< LQ
Tolueno	108-88-1	µg/L	1,0	1,0	2	0,085	< LQ
Toxafeno	8001-35-2	µg/L	0,01	0,01	0,01	0,00046	< LQ
2,4,5-TP	91-72-1	µg/L	0,05	0,05	10,0	0,0021	< LQ
Tributilestanho <sup>2</sup> CNPJ: 04.830.624/0001-97 CRL 0172 CGCRE	688-73-3	µg/L	0,01	0,01	0,063	NI	< LQ
Triclorobenzenos	108-70-3 120-82-1 1 87-61-6	µg/L	1,0	1,0	20	0,090	< LQ
Tricloroeteno	79-01-6	mg/L	0,001	0,001	0,03	0,00010	< LQ
2,4,6-Triclorofenol	85-06-2	mg/L	0,00005	0,00005	0,01	0,0000017	< LQ
Trifluralina	1582-09-8	µg/L	0,05	0,05	0,2	0,0028	< LQ
Xilenos	95-47-6 108-108-3 106-42-3	mg/L	0,001	0,001	0,3	0,000091	< LQ

**Comentário:** Os parâmetros Ferro dissolvido, Fósforo Total e PCB's não atendem às condições e padrões estabelecidas na Resolução CONAMA nº. 357 Artigo 15, Resolução CONAMA nº. 357, de 17 de março de 2005, do Ministério do Meio Ambiente.

**Observação:** a comentária com relação ao atendimento ou não da legislação requerida não considera o resultado da incerteza de medição dos ensaios.





## RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 111473

Projeto/Cliente: CONSÓRCIO CONSTRAN - UTC SÃO MANOEL

91

### RASTREABILIDADE

Código ASL	Parâmetros	Método	Coletor	Amostragem	Entrada	Realização
111473/57847	CABEÇALHO CONAMA 157 ART 15	NA	THIAGO NERY - BORSARI	17/03/2015 - 12:00	18/03/2015	18/03/2015
111473/57847	MICROBIOLOGICO	POPHCR048 vs. 04:2013 SMEWW 22ª Ed 2012 Método 92.13 D	THIAGO NERY - BORSARI	17/03/2015 - 12:00	18/03/2015	18/03/2015
111473/57847	INORGANICO	POPDAM009 vs. 20:2013 SMEWW 22ª Ed 2012 Método 52.10 B	THIAGO NERY - BORSARI	17/03/2015 - 12:00	18/03/2015	19/03/2015
111473/57847	ENSAIOS FISICO-QUÍMICOS	POPDAM069 vs. 10:2013 SMEWW 22ª Ed 2012 Método 21.10 B	THIAGO NERY - BORSARI	17/03/2015 - 12:00	18/03/2015	19/03/2015
111473/57847	ENSAIOS FISICO-QUÍMICOS	POPDAM007 vs. 15:2013 SMEWW 22ª Ed 2012 Método 21.20 C	THIAGO NERY - BORSARI	17/03/2015 - 12:00	18/03/2015	19/03/2015
111473/57847	ENSAIOS BIOLÓGICOS	POPDAM079 vs. 07:2013 SMEWW 22ª Ed 2012 Método 10.200 H	THIAGO NERY - BORSARI	17/03/2015 - 12:00	18/03/2015	19/03/2015
111473/57847	FITOPLACTON	POPFIT001 vs. 04:2012 SMEWW 22ª Ed 2012 Método 10.200 F	THIAGO NERY - BORSARI	17/03/2015 - 12:00	18/03/2015	08/04/2015
111473/57847	SÉRIE DE SÓLIDOS	POPDAM024 vs. 14:2013 SMEWW 22ª Ed 2012 Método 25.40 C	THIAGO NERY - BORSARI	17/03/2015 - 12:00	18/03/2015	19/03/2015
111473/57847	CABEÇALHO CONAMA 157 ART 15 - INORGANICOS	NA	THIAGO NERY - BORSARI	17/03/2015 - 12:00	18/03/2015	18/03/2015
111473/57847	METAIS DISSOLVIDOS	SMEWW 22ª Ed 2012 Método 10.100E USEPA 6010 C rev. 03:2007 POPDAM060 vs. 17:2013	THIAGO NERY - BORSARI	17/03/2015 - 12:00	18/03/2015	11/03/2015
111473/57847	METAIS TOTAIS - ARSÊNIO E ANTIMÔNIO	USEPA 7062:1994 rev. 00 USEPA 6010 C rev. 03:2007 POPDAM060 vs. 17:2013	THIAGO NERY - BORSARI	17/03/2015 - 12:00	18/03/2015	11/03/2015
111473/57847	METAIS TOTAIS	SMEWW 22ª Ed 2012 Método 10.100E USEPA 6010 C rev. 03:2007 POPDAM060 vs. 17:2013	THIAGO NERY - BORSARI	17/03/2015 - 12:00	18/03/2015	11/03/2015
111473/57847	INORGANICO	POPDAM011 vs. 16:2013 SMEWW 22ª Ed 2012 Método 45.00-C, D e E	THIAGO NERY - BORSARI	17/03/2015 - 12:00	18/03/2015	19/03/2015
111473/57847	ANIONS	USEPA 100.1 rev. 1:1997	THIAGO NERY - BORSARI	17/03/2015 - 12:00	18/03/2015	19/03/2015
111473/57847	METAIS TOTAIS - MERCÚRIO	USEPA 7470 A: 1994 rev. 01 USEPA 6010 C rev. 03:2007 POPDAM060 vs. 17:2013	THIAGO NERY - BORSARI	17/03/2015 - 12:00	18/03/2015	11/03/2015
111473/57847	COMPOSTOS NITROGENADOS	POPDAM151 vs. 02:2013 USEPA 350.1 rev. 02:1993	THIAGO NERY - BORSARI	17/03/2015 - 12:00	18/03/2015	20/03/2015
111473/57847	INORGANICO	POPDAM120 vs. 06:2013 SMEWW 22ª Ed 2012 Método 45.00-52 H	THIAGO NERY - BORSARI	17/03/2015 - 12:00	18/03/2015	25/03/2015
111473/57847	CABEÇALHO CONAMA 157 ART 14 /15 ORGANICOS	NA	THIAGO NERY - BORSARI	17/03/2015 - 12:00	18/03/2015	18/03/2015
111473/57847	ORGANICO	USEPA 3535 A USEPA 8316 rev. 06:1994 POPDAM086 vs. 05:2012	THIAGO NERY - BORSARI	17/03/2015 - 12:00	18/03/2015	23/03/2015
111473/57847	SVOC	USEPA 625:1984 USEPA 1600 C:1996, rev. 03 USEPA 8270 D rev. 04:2007 POPDAM061 vs. 11:2013	THIAGO NERY - BORSARI	17/03/2015 - 12:00	18/03/2015	26/03/2015
111473/57847	VOC	USEPA 5021 A:2003 rev. 01 USEPA 8260 C rev. 03:2006 POPDAM061 vs. 10:2013	THIAGO NERY - BORSARI	17/03/2015 - 12:00	18/03/2015	20/03/2015
111473/57847	ORGANICO	SMEWW 22ª Ed 2012 Método 55.10 B USEPA 420.1:1978 SMEWW 22ª Ed 2012 Método 55.10 C e D POPDAM101 vs. 11:2013	THIAGO NERY - BORSARI	17/03/2015 - 12:00	18/03/2015	24/03/2015
111473/57847	ORGANICO	POPDAM059 vs. 04:2012 USEPA 700.1 rev. 01:1997	THIAGO NERY - BORSARI	17/03/2015 - 12:00	18/03/2015	10/03/2015
111473/57847	ORGANICO	POPDAM075 vs. 05:2013 SMEWW 22ª Ed 2012 Método 55.40 C	THIAGO NERY - BORSARI	17/03/2015 - 12:00	18/03/2015	19/03/2015
111473/57847	ORGANICO	POPDAM071 vs. 07:2011 USEPA 8081 B rev. 02:2007	THIAGO NERY - BORSARI	17/03/2015 - 12:00	18/03/2015	25/03/2015



## RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 111473

92

**Projeto/Cliente:** CONSÓRCIO CONSTRAN - LTO SÃO MANOEL

111473/57847	SVOC	POP PA 167 - Rev.04	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 12:00	18/03/2015	23/03/2015
111473/57848	CABEÇALHO CONAMA 357 ART 15	NA	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 12:30	18/03/2015	18/03/2015
111473/57848	MICROBIOLOGICO	POPMPD048 vs.04:2013 SMEWW 22ª Ed 2012 Métiada 9211 D	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 12:30	18/03/2015	18/03/2015
111473/57848	INORGANICO	POPDAM009 vs.20:2013 SMEWW 22ª Ed 2012 Métiada 5210 B	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 12:30	18/03/2015	19/03/2015
111473/57848	ENSAYOS FISICO-QUÍMICOS	POPDAM069 vs.10:2013 SMEWW 22ª Ed 2012 Métiada 2130 B	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 12:30	18/03/2015	19/03/2015
111473/57848	ENSAYOS FISICO-QUÍMICOS	POPDAM007 vs.15:2013 SMEWW 22ª Ed 2012 Métiada 2120 C	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 12:30	18/03/2015	19/03/2015
111473/57848	ENSAYOS BIOLÓGICOS	POPDAM079 vs.07:2013 SMEWW 22ª Ed 2012 Métiada 10200 H	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 12:30	18/03/2015	19/03/2015
111473/57848	FTOPLANCTON	POPFTD01 vs.04:2012 SMEWW 22ª Ed 2012 Métiada 10200 F	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 12:30	18/03/2015	08/04/2015
111473/57848	SÉRIE DE SÓLIDOS	POPDAM024 vs.14:2013 SMEWW 22ª Ed 2012 Métiada 2540 C	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 12:30	18/03/2015	19/03/2015
111473/57848	CABEÇALHO CONAMA 357 ART 15 - INORGANICOS	NA	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 12:30	18/03/2015	18/03/2015
111473/57848	METAIS DISSOLVIDOS	SMEWW 22ª Ed 2012 Métiada 3030E USEPA 6010 C rev.03:2007 POPDAM060 vs.17:2013	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 12:30	18/03/2015	01/04/2015
111473/57848	METAIS TOTAIS - ARSÊNICO E ANTIMÔNIO	USEPA 7062:1994 rev.00 USEPA 6010 C rev.03:2007 POPDAM060 vs.17:2013	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 12:30	18/03/2015	01/04/2015
111473/57848	METAIS TOTAIS	SMEWW 22ª Ed 2012 Métiada 3030E USEPA 6010 C rev.03:2007 POPDAM060 vs.17:2013	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 12:30	18/03/2015	01/04/2015
111473/57848	INORGANICO	POPDAM011 vs.16:2013 SMEWW 22ª Ed 2012 Métiada 4500-C <sup>+</sup> , D e E	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 12:30	18/03/2015	19/03/2015
111473/57848	ANIONS	USEPA 100.1 rev.1:1997 POPDAM054 vs.08:2013	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 12:30	18/03/2015	01/04/2015
111473/57848	METAIS TOTAIS - MERCÚRIO	USEPA 7470 A: 1994 rev.01 USEPA 6010 C rev.03:2007 POPDAM060 vs.17:2013	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 12:30	18/03/2015	01/04/2015
111473/57848	COMPOSTOS NITROGENADOS	POPDAM151 vs.02:2013 USEPA 051.1 rev.02:1993	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 12:30	18/03/2015	19/03/2015
111473/57848	INORGANICO	POPDAM120 vs.06:2013 SMEWW 22ª Ed 2012 Métiada 4500-52 H	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 12:30	18/03/2015	25/03/2015
111473/57848	CABEÇALHO CONAMA 357 ART 14 /15	NA	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 12:30	18/03/2015	18/03/2015
111473/57848	ORGANICOS ORGANICO	USEPA 3535 A USEPA 8316 rev.00:1994 POPDAM086 vs.05:2012	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 12:30	18/03/2015	23/03/2015
111473/57848	SVOC	USEPA 625:1984 USEPA 1600 C1996, rev.03 USEPA 8270 D rev.04:2007 POPDAM063 vs.11:2013	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 12:30	18/03/2015	26/03/2015
111473/57848	VOC	USEPA 5021 A: 2003 rev.01 USEPA 8260 C rev.03:2006 POPDAM062 vs.10:2013	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 12:30	18/03/2015	20/03/2015
111473/57848	ORGANICO	SMEWW 22ª Ed 2012 Métiada 5530 B USEPA 420.1:1978 SMEWW 22ª Ed 2012 Métiada 5530 C e D POPDAM101 vs.11:2013	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 12:30	18/03/2015	24/03/2015
111473/57848	ORGANICO	POPDAM059 vs.04:2012 USEPA 100.1 rev.01:1997	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 12:30	18/03/2015	30/03/2015
111473/57848	ORGANICO	POPDAM075 vs.05:2013 SMEWW 22ª Ed 2012 Métiada 5540 C	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 12:30	18/03/2015	19/03/2015
111473/57848	ORGANICO	POPDAM071 vs.07:2011 USEPA 8081 B rev.02:2007	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 12:30	18/03/2015	25/03/2015
111473/57848	SVOC	POP PA 167 - Rev.04	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 12:30	18/03/2015	23/03/2015
111473/57849	CABEÇALHO CONAMA 357 ART 15	NA	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 11:00	18/03/2015	18/03/2015





Análises Ambientais



## RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 111473

93

Projeto/Cliente: CONSÓRCIO CONSTRAN - UTC SÃO MANOEL

111473/57849	MICROBIOLÓGICO	POP/PCR048 vs.04:2013 SMEWW 22ª Ed 2012 Méltada 9213 D	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 11:00	18/03/2015	18/03/2015
111473/57849	INORGÂNICO	POPDAM009 vs.20:2013 SMEWW 22ª Ed 2012 Méltada 5210 B	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 11:00	18/03/2015	19/03/2015
111473/57849	ENSaios Físico-Químicos	POPDAM069 vs.10:2013 SMEWW 22ª Ed 2012 Méltada 2130 B	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 11:00	18/03/2015	19/03/2015
111473/57849	ENSaios Físico-Químicos	POPDAM007 vs.15:2013 SMEWW 22ª Ed 2012 Méltada 2120 C	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 11:00	18/03/2015	19/03/2015
111473/57849	ENSaios Biológicos	POPDAM079 vs.07:2013 SMEWW 22ª Ed 2012 Méltada 10200 H	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 11:00	18/03/2015	19/03/2015
111473/57849	FITOPLACTON	POP/FTT001 vs.04:2012 SMEWW 22ª Ed 2012 Méltada 10200 F	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 11:00	18/03/2015	08/04/2015
111473/57849	SÉRIE DE SÓLIDOS	POPDAM024 vs.14:2013 SMEWW 22ª Ed 2012 Méltada 2540 C	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 11:00	18/03/2015	19/03/2015
111473/57849	CABEÇALHO CONAMA 357 ART 15 - INORGÂNICOS	NA	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 11:00	18/03/2015	18/03/2015
111473/57849	METAIS DISSOLVIDOS	SMEWW 22ª Ed 2012 Méltada 3030E USEPA 6010 C rev.03:2007 POPDAM060 vs.17:2013	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 11:00	18/03/2015	31/03/2015
111473/57849	METAIS TOTAIS - ARGÊNIO E ANTIMÔNIO	USEPA 7062:1994 rev.00 USEPA 6010 C rev.03:2007 POPDAM060 vs.17:2013	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 11:00	18/03/2015	31/03/2015
111473/57849	METAIS TOTAIS	SMEWW 22ª Ed 2012 Méltada 3030E USEPA 6010 C rev.03:2007 POPDAM060 vs.17:2013	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 11:00	18/03/2015	31/03/2015
111473/57849	INORGÂNICO	POPDAM011 vs.18:2013 SMEWW 22ª Ed 2012 Méltada 4500-Cn, D e E	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 11:00	18/03/2015	19/03/2015
111473/57849	ANIONS	USEPA 100.1 rev.1:1997 POPDAM054 vs.08:2013	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 11:00	18/03/2015	19/03/2015
111473/57849	METAIS TOTAIS - MERCÚRIO	USEPA 7470 A: 1994 rev.01 USEPA 6010 C rev.03:2007 POPDAM060 vs.17:2013	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 11:00	18/03/2015	31/03/2015
111473/57849	COMPOSTOS NITROGENADOS	POPDAM151 vs.02:2013 USEPA 35.0.1 rev.02:1997	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 11:00	18/03/2015	19/03/2015
111473/57849	INORGÂNICO	POPDAM120 vs.06:2013 SMEWW 22ª Ed 2012 Méltada 4500-52 H	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 11:00	18/03/2015	25/03/2015
111473/57849	CABEÇALHO CONAMA 357 ART 14 /15 ORGÂNICOS	NA	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 11:00	18/03/2015	18/03/2015
111473/57849	ORGÂNICO	USEPA 3535 A USEPA 8316 rev.00:1994 POPDAM086 vs.05:2012	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 11:00	18/03/2015	23/03/2015
111473/57849	SVOC	USEPA 625:1984 USEPA 3600 C1995, rev.03 USEPA 8270 D rev.04:2007 POPDAM061 vs.11:2013	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 11:00	18/03/2015	26/03/2015
111473/57849	VOC	USEPA 5021 A:2007 rev.01 USEPA 8260 C rev.03:2006 POPDAM062 vs.10:2013	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 11:00	18/03/2015	20/03/2015
111473/57849	ORGÂNICO	SMEWW 22ª Ed 2012 Méltada 5530 B USEPA 420.1:1978 SMEWW 22ª Ed 2012 Méltada 5530 C e D POPDAM101 vs.11:2013	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 11:00	18/03/2015	24/03/2015
111473/57849	ORGÂNICO	POPDAM059 vs.04:2012 USEPA 700.1 rev.01:1997	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 11:00	18/03/2015	07/03/2015
111473/57849	ORGÂNICO	POPDAM075 vs.05:2013 SMEWW 22ª Ed 2012 Méltada 5540 C	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 11:00	18/03/2015	19/03/2015
111473/57849	ORGÂNICO	POPDAM071 vs.07:2011 USEPA 8081 B rev.02:2007	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 11:00	18/03/2015	25/03/2015
111473/57849	SVOC	POP PA 167 - Rev.01	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 11:00	18/03/2015	23/03/2015
111473/57850	CABEÇALHO CONAMA 357 ART 15	NA	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 11:00	18/03/2015	18/03/2015
111473/57850	MICROBIOLÓGICO	POP/PCR048 vs.04:2013 SMEWW 22ª Ed 2012 Méltada 9213 D	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 11:00	18/03/2015	18/03/2015



## RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 111473

94

**Projeto/Cliente:** CONSÓRCIO CONSTRAN - UTO SÃO MANOEL

111473/57850	INORGÂNICO	POPDAM009 vs.20:2013 SMEWW 2.2ª Ed 2012 Métiada S210 B	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 11:30	18/03/2015	19/03/2015
111473/57850	ENSAIOS FÍSICO-QUÍMICOS	POPDAM069 vs.10:2013 SMEWW 2.2ª Ed 2012 Métiada 2120 B	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 11:30	18/03/2015	19/03/2015
111473/57850	ENSAIOS FÍSICO-QUÍMICOS	POPDAM007 vs.15:2013 SMEWW 2.2ª Ed 2012 Métiada 2120 C	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 11:30	18/03/2015	19/03/2015
111473/57850	ENSAIOS BIOLÓGICOS	POPDAM079 vs.07:2013 SMEWW 2.2ª Ed 2012 Métiada 10200 H	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 11:30	18/03/2015	19/03/2015
111473/57850	FITOPLACTON	POPTT001 vs.04:2012 SMEWW 2.2ª Ed 2012 Métiada 10200 F	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 11:30	18/03/2015	08/04/2015
111473/57850	SÉRIE DE SÓLIDOS	POPDAM024 vs.14:2013 SMEWW 2.2ª Ed 2012 Métiada 2540 C	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 11:30	18/03/2015	19/03/2015
111473/57850	CABEÇALHO CONAMA 357 ART 15 - INORGÂNICOS	NA	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 11:30	18/03/2015	18/03/2015
111473/57850	METAIS DISSOLVIDOS	SMEWW 2.2ª Ed 2012 Métiada 3070E USEPA 6010 C rev.03:2007 POPDAM060 vs.17:2013	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 11:30	18/03/2015	31/03/2015
111473/57850	METAIS TOTAIS - ARSÊNIO E ANTIMÔNIO	USEPA 7062-1994 rev.00 USEPA 6010 C rev.03:2007 POPDAM060 vs.17:2013	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 11:30	18/03/2015	31/03/2015
111473/57850	METAIS TOTAIS	SMEWW 2.2ª Ed 2012 Métiada 3070E USEPA 6010 C rev.03:2007 POPDAM060 vs.17:2013	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 11:30	18/03/2015	31/03/2015
111473/57850	INORGÂNICO	POPDAM031 vs.16:2013 SMEWW 2.2ª Ed 2012 Métiada 4500-Cr, D e E	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 11:30	18/03/2015	19/03/2015
111473/57850	ANIONS	USEPA100.1 rev.1:1997 POPDAM054 vs.08:2013	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 11:30	18/03/2015	19/03/2015
111473/57850	METAIS TOTAIS - MERCÚRIO	USEPA 7470 A: 1994 rev.01 USEPA 6010 C rev.03:2007 POPDAM060 vs.17:2013	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 11:30	18/03/2015	31/03/2015
111473/57850	COMPOSTOS NITROGENADOS	POPDAM151 vs.02:2013 USEPA 350.1 rev.02:1993	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 11:30	18/03/2015	19/03/2015
111473/57850	INORGÂNICO	POPDAM120 vs.06:2013 SMEWW 2.2ª Ed 2012 Métiada 4500-52 H	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 11:30	18/03/2015	25/03/2015
111473/57850	CABEÇALHO CONAMA 357 ART 14 /15 ORGÂNICOS	NA	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 11:30	18/03/2015	18/03/2015
111473/57850	ORGÂNICO	USEPA 1515 A USEPA 8116 rev.00:1994 POPDAM088 vs.05:2012	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 11:30	18/03/2015	23/03/2015
111473/57850	SVOC	USEPA 625:1984 USEPA 1600 C1996, rev.03 USEPA 8270 D rev.04:2007 POPDAM063 vs.11:2013	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 11:30	18/03/2015	27/03/2015
111473/57850	VOC	USEPA 5021 A:2003 rev.01 USEPA 8260 C rev.03:2006 POPDAM062 vs.10:2013	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 11:30	18/03/2015	20/03/2015
111473/57850	ORGÂNICO	SMEWW 2.2ª Ed 2012 Métiada 5520 B USEPA 420.1:1978 SMEWW 2.2ª Ed 2012 Métiada 5520 C e D POPDAM101 vs.11:2013	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 11:30	18/03/2015	26/03/2015
111473/57850	ORGÂNICO	POPDAM059 vs.04:2012 USEPA 300.1 rev.01:1997	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 11:30	18/03/2015	07/03/2015
111473/57850	ORGÂNICO	POPDAM075 vs.05:2013 SMEWW 2.2ª Ed 2012 Métiada 5540 C	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 11:30	18/03/2015	19/03/2015
111473/57850	ORGÂNICO	POPDAM071 vs.07:2013 USEPA 8061 B rev.02:2007	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 11:30	18/03/2015	25/03/2015
111473/57850	SVOC	POP Pa 167 - Rev.04	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 11:30	18/03/2015	10/03/2015
111473/57851	CABEÇALHO CONAMA 410 ART 16	NA	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 09:30	18/03/2015	18/03/2015
111473/57851	SÉRIE DE SÓLIDOS	POPDAM025 vs.10:2013 SMEWW 2.2ª Ed 2012 Métiada 2540 F	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 09:30	18/03/2015	19/03/2015
111473/57851	ENSAIOS FÍSICO-QUÍMICOS	POPDAM070 vs.05:2013 SMEWW 2.2ª Ed 2012 Métiada 5520 F	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 09:30	18/03/2015	19/03/2015



## RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 111473

95

**Projeto/Cliente:** CONSÓRCIO CONSTRAN - LUCAS SÃO MANOEL

111473/57851	INORGÂNICO	POPDAM009 vs.20:2013 SMEWW 22ª Ed 2012 Métiada S210 B	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 09:10	18/03/2015	19/03/2015
111473/57851	CABEÇALHO CONAMA 410 ART 16 II - PADROES DE LANÇAMENTO	NA	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 09:10	18/03/2015	18/03/2015
111473/57851	CABEÇALHO CONAMA 357 ART 15 - INORGÂNICOS	NA	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 09:10	18/03/2015	18/03/2015
111473/57851	METAIS TOTAIS - ARSENÍO E ANTIMÔNIO	USEPA 7062:1994 rev.00 USEPA 6010 C rev.03:2007 POPDAM060 vs.17:2013	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 09:10	18/03/2015	01/04/2015
111473/57851	METAIS TOTAIS	SMEWW 22ª Ed 2012 Métiada 307DE USEPA 6010 C rev.03:2007 POPDAM060 vs.17:2013	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 09:10	18/03/2015	01/04/2015
111473/57851	INORGÂNICO	POPDAM031 vs.18:2013 SMEWW 22ª Ed 2012 Métiada 4500-C* - D e E	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 09:10	18/03/2015	25/03/2015
111473/57851	INORGÂNICO	POPDAM031 vs.18:2013 SMEWW 22ª Ed 2012 Métiada 4500-C* - I	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 09:10	18/03/2015	25/03/2015
111473/57851	METAIS DISSOLVIDOS	SMEWW 22ª Ed 2012 Métiada 307DE USEPA 6010 C rev.03:2007 POPDAM060 vs.17:2013	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 09:10	18/03/2015	01/04/2015
111473/57851	METAIS TOTAIS	POPDAM122 vs.05:2013 SMEWW 22ª Ed 2012 Métiada 3500 Cr B	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 09:10	18/03/2015	20/03/2015
111473/57851	INORGÂNICO	POPDAM147 vs.01:2013 SMEWW 22ª Ed 2012 4500 F C	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 09:10	18/03/2015	23/03/2015
111473/57851	METAIS TOTAIS - MERCÚRIO	USEPA 7470 A: 1994 rev.01 USEPA 6010 C rev.03:2007 POPDAM060 vs.17:2013	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 09:10	18/03/2015	01/04/2015
111473/57851	COMPOSTOS NITROGENADOS	POPDAM151 vs.03:2013 USEPA 350.1 rev.02:1993	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 09:10	18/03/2015	19/03/2015
111473/57851	INORGÂNICO	POPDAM120 vs.06:2013 SMEWW 22ª Ed 2012 Métiada 4500-52 D	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 09:10	18/03/2015	25/03/2015
111473/57851	CABEÇALHO CONAMA 357 ART 14 /15 ORGÂNICOS	NA	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 09:10	18/03/2015	18/03/2015
111473/57851	VOC	USEPA 5021 A: 2003 rev.01 USEPA 8260 C rev. 03:2006 POPDAM062 vs.10:2013	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 09:10	18/03/2015	20/03/2015
111473/57851	ORGÂNICO	SMEWW 22ª Ed 2012 Métiada 5530 B USEPA 420.1:1978 SMEWW 22ª Ed 2012 Métiada 5530 C e D POPDAM101 vs.11:2013	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 09:10	18/03/2015	26/03/2015
111473/57852	CABEÇALHO CONAMA 410 ART 16	NA	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 10:00	18/03/2015	18/03/2015
111473/57852	SÉRIE DE SÓLIDOS	POPDAM025 vs.10:2013 SMEWW 22ª Ed 2012 Métiada 2540 F	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 10:00	18/03/2015	19/03/2015
111473/57852	ENSaios Físico- Químicos	POPDAM070 vs.05:2013 SMEWW 22ª Ed 2012 Métiada 5520 F	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 10:00	18/03/2015	19/03/2015
111473/57852	INORGÂNICO	POPDAM009 vs.20:2013 SMEWW 22ª Ed 2012 Métiada S210 B	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 10:00	18/03/2015	19/03/2015
111473/57852	CABEÇALHO CONAMA 410 ART 16 II - PADROES DE LANÇAMENTO	NA	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 10:00	18/03/2015	18/03/2015
111473/57852	CABEÇALHO CONAMA 357 ART 15 - INORGÂNICOS	NA	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 10:00	18/03/2015	18/03/2015
111473/57852	METAIS TOTAIS - ARSENÍO E ANTIMÔNIO	USEPA 7062:1994 rev.00 USEPA 6010 C rev.03:2007 POPDAM060 vs.17:2013	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 10:00	18/03/2015	11/03/2015
111473/57852	METAIS TOTAIS	SMEWW 22ª Ed 2012 Métiada 307DE USEPA 6010 C rev.03:2007 POPDAM060 vs.17:2013	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 10:00	18/03/2015	11/03/2015
111473/57852	INORGÂNICO	POPDAM031 vs.18:2013 SMEWW 22ª Ed 2012 Métiada	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 10:00	18/03/2015	25/03/2015





## RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 111473

96

**Projeto/Cliente:** CONSÓRCIO CONSTRAN - LTO SÃO MANOEL

111473/57852	INORGÂNICO	4500-Cr <sup>6+</sup> , D e E POPDAM011 vs.16:2013 SMEWW 22ª Ed 2012 Método	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 10:00	18/03/2015	25/03/2015
111473/57852	METAIS DISSOLVIDOS	4500-Cr <sup>6+</sup> , I SMEWW 22ª Ed 2012 Método 3030E USEPA 6010 C rev.03:2007 POPDAM060 vs.17:2013	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 10:00	18/03/2015	11/03/2015
111473/57852	METAIS TOTAIS	POPDAM122 vs.05:2013 SMEWW 22ª Ed 2012 Método 3500 Cr <sup>6+</sup> B	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 10:00	18/03/2015	20/03/2015
111473/57852	INORGÂNICO	POPDAM147 vs.01:2013 SMEWW 22ª Ed 2012 4500 F <sup>-</sup> C	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 10:00	18/03/2015	23/03/2015
111473/57852	METAIS TOTAIS - MERCÚRIO	USEPA 7470 A: 1994 rev.01 USEPA 6010 C rev.03:2007 POPDAM060 vs.17:2013	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 10:00	18/03/2015	11/03/2015
111473/57852	COMPOSTOS NITROGENADOS	POPDAM151 vs.02:2013 USEPA 3500 Cr <sup>6+</sup> B	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 10:00	18/03/2015	19/03/2015
111473/57852	INORGÂNICO	POPDAM120 vs.06:2013 SMEWW 22ª Ed 2012 Método 4500-S2 <sup>-</sup> D	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 10:00	18/03/2015	25/03/2015
111473/57852	CABEÇALHO CONAMA 357 ART 14 /15 ORGÂNICOS VOC	NA	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 10:00	18/03/2015	18/03/2015
111473/57852	ORGÂNICO	USEPA 5021 A: 2003 rev.01 USEPA 8260 C rev.03:2006 POPDAM062 vs.10:2013 SMEWW 22ª Ed 2012 Método 5510 B USEPA 420.1:1978 SMEWW 22ª Ed 2012 Método 5510 C e D POPDAM101 vs.11:2013	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 10:00	18/03/2015	20/03/2015
111473/57852	ORGÂNICO	USEPA 5021 A: 2003 rev.01 USEPA 8260 C rev.03:2006 POPDAM062 vs.10:2013 SMEWW 22ª Ed 2012 Método 5510 B USEPA 420.1:1978 SMEWW 22ª Ed 2012 Método 5510 C e D POPDAM101 vs.11:2013	THIAGO NERY - BORSARI 17/03/2015 - 10:00	18/03/2015	26/03/2015

### 1. DADOS DA(S) AMOSTRA(S)

#### 1.1 MÉTODO LÓGICA DE AMOSTRAGEM

ÁGUA BRUTA - AMOSTRAGEM REALIZADA PELO CLIENTE

Quando a amostragem é realizada pelo cliente, a ASL se responsabiliza pelos resultados dos ensaios a partir da entrada das amostras no laboratório.

#### 1.2 PLANO DE AMOSTRAGEM

NI

#### 1.3 INFORMAÇÕES DE AMOSTRAGEM

Chuva nas últimas 48 horas: D1 V KIT D1 MONTANTE Nã, D2 V KIT D2 FOZ APÍACAS Nã, D3 V KIT D3 Nã, D4 V KIT D4 Nã, D1 V KIT D1 ENSECADÉIRA MONTANTE Nã, D2 V KIT D2 ENSECADÉIRA JUSANTE Nã  
Chuva no momento da coleta: D1 V KIT D1 MONTANTE Nã, D2 V KIT D2 FOZ APÍACAS Nã, D3 V KIT D3 Nã, D4 V KIT D4 Nã, D1 V KIT D1 ENSECADÉIRA MONTANTE Nã, D2 V KIT D2 ENSECADÉIRA JUSANTE Nã  
Profundidade da coleta: D1 V KIT D1 MONTANTE NA, D2 V KIT D2 FOZ APÍACAS NA, D3 V KIT D3 NA, D4 V KIT D4 NA, D1 V KIT D1 ENSECADÉIRA MONTANTE NA, D2 V KIT D2 ENSECADÉIRA JUSANTE NA  
Obs / Condições Especiais: D1 V KIT D1 MONTANTE NA, D2 V KIT D2 FOZ APÍACAS NA, D3 V KIT D3 NA, D4 V KIT D4 NA, D1 V KIT D1 ENSECADÉIRA MONTANTE NA, D2 V KIT D2 ENSECADÉIRA JUSANTE NA

#### 1.4 RESPONSÁVEL PELO RECEBIMENTO / DATA:

VINÍCIUS CONTIERO - 18/03/2015

### 2. DADOS DO RELATÓRIO

#### 2.1 IMPRESSÃO DO RELATÓRIO

22/04/2015



## RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 111473

97

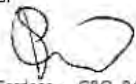
**Projeto/Cliente:** CONSÓRCIO CONSTRA - UTC SÃO MANOEL

### 2.2 VERSÃO DO RELATÓRIO

V5. 1,00 -

Endereço: Rua 21 Ess. Av. 11, 470 - Rio Clara - SP  
CNPJ: 62.480.173/0001-73  
Responsável Legal: Dr. Maurício Chiodini CRF: 814.284  
Responsável Técnico: Tatjana Bazovic CRQ: D4138664


### Signatários Autorizados:



Rogéria Cardoso - CRQ 04251893  
Gerente Técnico  
Signatário Autorizado  
Físico-Químico, Metais, Ions, Geotécnico,  
Resíduos Orgânicos, Ensaios de Campo e  
Emissões Atmosféricas.



Maria D. de Oliveira CRBio 33623/1D  
Signatário Autorizado  
Fitoplâncton e Cianobactérias



Amanda Perin - CRBio 82688/1D  
Signatário Autorizado  
Micro-Ambiental e Ecotoxicologia

O presente relatório de ensaio atende aos requisitos das normas ISO 9001:2008 e ISO/IEC 17025:2005.

Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido em sua forma íntegra; reproduções parciais devem ser previamente autorizadas pelo ASL - Análises Ambientais.

Os resultados referem-se exclusivamente às amostras analisadas, não sendo extensivo a quaisquer lotes.

### LEGENDA:

**Unid:** unidade; **LD:** limite de detecção; **LQ:** limite de quantificação; **LQA:** limite de quantificação de amostra; **CAS:** número de referência de compostos e substâncias químicas adotada pela Chemical Abstract Service; **NA:** não aplicável; **VMP:** valor máximo permitido; **NMP:** número mais provável; **UPC:** unidade formada de colônia; **NI:** não informado;

\* Repetida e Confirmada

**Observação:** Para corréda de metais os resultados referem-se aos metais totais, exceto as solúveis que são identificadas no nome do parâmetro.

Ensaios sem identificação de legenda são acreditados NBR ISO-IEC 17025:2005

1- Ensaios não acreditados realizados pelo ASL - Análises Ambientais ou realizado pelo cliente

2- Ensaios su boacreditados acreditados NBR ISO-IEC 17025:2005

3- Ensaios su boacreditados não acreditados

4- A incerteza (U) relatada é baseada na incerteza padrão combinada, multiplicada por um fator de abrangência k=2, para um nível de confiança de 95%

5- As unidades do relatório de ensaio podem ser convertidas de acordo com a legislação solicitada. Os valores de referência de LQ e Unidade constam no escopo de acreditação CRLD267



RELATORIO DE RESULTADOS

Relatório Nº:00069824

Para: BORSARI - ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA  
RUI BARBOSA, 2º ANDAR, SALA 2 546  
(00000-000) JABOTICABAL

De: JLA: BRASIL

Data: 20/07/2015

AMOSTRA: C29232 A/2015

AGUA

Data de Recepção da Amostra: 29/06/2015  
Data do Término das Análises: 20/07/2015  
Identificação da Amostra: AGUA BRUTA - TIPO SIMPLES - PONTO DE COLETA: KIT 01 - MONTANTE

ANALISES SOLICITADAS	RESULTADO	VMP	UNIDADE	METODO
NMP de Coliformes Termotolerantes	3,6	1000	NMP/100 mL	IN 62
Pesquisa de Escherichia coli em 100 mL	Ausência	Ausência		AOAC 991.15
Materiais Flutuantes	AUSENTE	AUSENTE		SMWW 2110
Corantes Artificiais	AUSENTE	AUSENTE		SMWW 2110
Resíduos Sólidos	AUSENTE	AUSENTE		SMWW 2110
OD	5,80	> 5,0	mg/L	SM 22ed. 4500-0
DBO	<3,00	3,0	mg/L	SMWW 5210
Turbidez	2,90	100	NTU	SMWW 2130-B
Cor	<5	75	mg pt-co/L	SMWW 2120- B
pH	7,99	6-9		SMWW 4500- H+ B
Clorofila a	<3	30	µg/L	SMWW 10200-H
Sólidos Dissolvidos Totais	28,50	500	mg/L	SMWW 2540 C
Cianeto Livre	<0,005	0,005	mg/L	SMWW 4500-CN E
Cloro Residual Total	<0,01	0,01	mg/L	SMWW 4500-CL G
Fluoreto	<0,1	1,4	mg/L	SMWW 4500-F-D
Fósforo Total	0,90	0,1	mg/L	SMWW P-B
Nitrato (como N)	<0,2	10,0	mg/L	SMWW 4500-NO3-B
Nitrito (como N)	0,002	1,0	mg/L	SMWW 4500-NO2-B
Nitrogênio Amoniacal	<0,5	3,7	mg/L	SMWW 4500-NH3-B e C
Sulfato Total	<5,0	250	mg/L	AOAC 973.57
Sulfato (H2S não dissociado)	<0,002	0,002	mg/L	SMWW 4500-S-2H
Cloroeto	1,00	250	mg/L	SMWW 4500-CL-B
Fenóis Totais	<0,001	0,003	mg/L	SMWW 5530-B
Surfactantes	<0,5	0,5	mg/L	SMWW 5540-C
Substâncias que comunicam odor	AUSENTE	AUSENTE		SMWW 2110
Contagem de Cianobactérias	<3	20000	cel/mL	SMWW 10200 A-F
Alumínio dissolvido	0,038	0,1	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030
Antimônio	<0,005	0,005	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030
Arsênio total	<0,010	0,01	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030
Bário total	0,034	0,7	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030
Berílio total	<0,010	0,04	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030
Boro total	<0,010	0,5	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030
Cádmio total	<0,001	0,001	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030
Chumbo total	<0,010	0,01	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030
Cobalto total	<0,010	0,05	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030
Cobre dissolvido	0,006	0,009	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030
Cromo total	<0,010	0,05	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030
Ferro dissolvido	0,299	0,3	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030
Lítio total	<0,010	2,5	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030
Manganês total	0,064	0,1	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030
Mercúrio total	<0,0002	0,0002	mg/L	IO AM 16
Níquel total	<0,010	0,025	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030
Prata total	<0,010	0,01	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030
Selênio total	<0,010	0,01	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030
Urânio total	<0,010	0,02	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030
Vanádio total	<0,010	0,1	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030
Zinco total	0,036	0,18	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030

COPIA INFORMATIVA

A única copia válida é a original assinada e selada em papel timbrado

Página 1 de 2 - PG 05 03 - Registry 01 - Rev.6

No part of this document can be reproduced or utilised in any form or by any means, without permission in written form from JLA. Nenhuma parte deste documento pode ser reproduzida, de nenhuma forma ou por nenhum meio, sem prévia autorização escrita da JLA.

RELATORIO DE RESULTADOS

Relatório Nº:00069824

Para: BORSARI - ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA  
RUI BARBOSA, 2º ANDAR, SALA 2 546  
(00000-000) JABOTICABAL  
De: JLA: BRASIL  
Data: 20/07/2015

ANALISES SOLICITADAS	RESULTADO	VMP	UNIDADE	METODO
DQO	4,00	-	mg/L	SMWW 5220 D
Óleos e Graxas Virtuais	Ausente	AUSENTE		SMWW 2110

Fornecedor da Amostra: BORSARI - ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA

Local da Coleta: CONSÓRCIO CONSTAN - UTC SÃO MANOEL

Coletor: Borsari (cliente)

Ponto de Coleta: Kit 01 - Montante

Data da Coleta: 26/06/2015

Hora: 07:40 hs

Temperatura Ambiente: 29,3º

NMP/100ml: Número mais provável por cem mililitro.

V.M.P.: Valor Máximo Permitido de acordo com a Resolução CONAMA 357.

SM 22ed: Standard Methods 22ª Edição.

SMWW: Standard Methods for Examination of Water and Wastewater.

IO: Instrução Operativa.

IN 62: Instrução Normativa Nº 62 de 26 de Agosto de 2003 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

AOAC: Official Methods of Analysis of AOAC INTERNATIONAL.

Responsável pelas análises: Gerente Técnico Químico Luis Henrique Rodrigues.

As Amostras/sub-amostras foram analisadas no Laboratório de Marília, SP.

NOTA: O cliente foi responsável pela coleta, identificação e transporte da amostra.

Os resultados correspondem a fração de amostra analisada.

"As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório".

Conclusão: "O parâmetro de Fósforo Total analisado encontra-se em desacordo com os limites estabelecidos da Resolução CONAMA 357.

J.L.A.: Brasil  
Stephane Franco  
Resp. Técnico Substituto  
CRQ IV nº04.163.758

**COPIA INFORMATIVA**  
A única copia válida é a original assinada e selada  
em papel timbrado

Página 2 de 2 - PG 05 03 - Registry 01 - Rev.6

No part of this document can be reproduced or utilised in any form or by any means, without permission in written form from JLA.  
Nenhuma parte deste documento pode ser reproduzida, de nenhuma forma ou por nenhum meio, sem prévia autorização escrita da JLA.



RELATORIO DE RESULTADOS

Relatório Nº:00069825

Para: BORSARI - ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA  
RUI BARBOSA, 2º ANDAR, SALA 2 546  
(00000-000) JABOTICABAL

De: JLA: BRASIL

Data: 17/07/2015

No part of this document can be reproduced or utilised in any form or by any means, without permission in written form from JLA. Nenhuma parte deste documento pode ser reproduzida, de nenhuma forma ou por nenhum meio, sem prévia autorização escrita da JLA.

AMOSTRA: C29232 B/2015

AGUA

Data de Recepção da Amostra: 29/06/2015  
Data do Término das Análises: 16/07/2015  
Identificação da Amostra: AGUA BRUTA - TIPO SIMPLES - PONTO DE COLETA: KIT 01 - MONTANTE

ANALISES SOLICITADAS	RESULTADO	VMP	UNIDADE	METODO
Aldrin+Dieldrin	<0,005	0,005	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Benzo(a)antraceno	<0,001	0,05	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Benzo(a)pireno	<0,001	0,05	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Benzo(b)fluoranteno	<0,001	0,05	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Benzo(k)fluoranteno	<0,001	0,05	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Clordano (cis+trans)	<0,001	0,04	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Criseno	<0,001	0,05	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Dibenzo(a,h)antraceno	<0,001	0,05	µg/L	EPA 8270D, 3535A
1,1-dicloroetano	<2	3,00	µg/L	EPA 8260C, 5021A
DDT+DDE+DDD	<0,001	0,002	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Dodecacloro pentaciclodecano	<0,001	0,001	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Endossulfan (I, II e sulfato)	<0,001	0,056	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Endrin	<0,004	0,004	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Etilbenzeno	<2	90,00	µg/L	EPA 8260C, 5021A
Heptacloro epóxido+Heptacloro	<0,001	0,01	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Hexaclorobenzeno	<0,0065	0,0065	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Indeno(1,2,3-c)pireno	<0,001	0,05	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Lindano	<0,001	0,02	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Malation	<0,001	0,1	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Metoxicloro	<0,001	0,03	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Paration	<0,001	0,04	µg/L	EPA 8270D, 3535A
PCBs	<0,001	0,001	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Tetracloro de carbono	<2	2	µg/L	EPA 8260C, 5021A
Tetracloroetano	<2	10	µg/L	EPA 8260C, 5021A
Tolueno	<2	2,00	µg/L	EPA 8260C, 5021A
Triclorobenzeno(1,2,3-TCB+1,2,4-TCB)	<2	20	µg/L	EPA 8260C, 5021A
Tricloroetano	<2	30	µg/L	EPA 8260C, 5021A
Trifluralina	<0,001	0,2	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Xilenos	<2	300,00	µg/L	EPA 8260C, 5021A
Acrilamida	0,50	0,5	µg/L	IO AM 34
2,4-D	<1,0	4,0	µg/L	IO AM 34
Glifosato	<10,0	65,00	µg/L	IO AM 34
Pentaclorofenol	<5,0	9,0	µg/L	IO AM 34
2,4,5-T	<1,0	2,00	µg/L	IO AM 34
2,4,6-Triclorofenol	<10,0	10,0	µg/L	IO AM 34
Benzidina	<0,0001	0,001	µg/L	EPA 553
Carbaril	<0,01	0,02	µg/L	USEPA 8270D
2-Clorofenol	<0,010	0,1	µg/L	USEPA 8270D
Demeton-O+Demeton-S	<0,01	0,1	µg/L	USEPA 8270D
2,4-Diclorofenol	<0,01	0,3	µg/L	USEPA 8270D
Gution	<0,005	0,005	µg/L	USEPA 8270D
Toxafeno	<0,01	0,01	µg/L	EPA 505
2,4,5-TP	<0,05	10,00	µg/L	USEPA 8270D
Tributilestanho	<0,002	0,063	µg/L	POP PA 167
Alaclor	<0,001	20,00	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Atrazina	<0,001	2,00	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Benzeno	<2	5,00	µg/L	EPA 8260C, 5021A
Diclorometano	<2	20,00	µg/L	EPA 8260C, 5021A

COPIA INFORMATIVA

A única copia válida é a original assinada e selada em papel timbrado

RELATORIO DE RESULTADOS

Relatório Nº:00069825

Para: BORSARI - ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA  
RUI BARBOSA, 2º ANDAR, SALA 2 546  
(00000-000) JABOTICABAL  
De: JLA: BRASIL  
Data: 17/07/2015

ANALISES SOLICITADAS	RESULTADO	VMP	UNIDADE	METODO
Estireno	<2	20,00	µg/L	EPA 8260C, 5021A
Metolacoloro	<0,001	10,00	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Simazina	<0,001	2,00	µg/L	EPA 8270D, 3535A
1,2-Dicloroetano	<2	10,00	µg/L	EPA 8260C, 5021A

Fornecedor da Amostra: BORSARI - ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA

Local da Coleta: CONSÓRCIO CONSTRAN - UTC SÃO MANOEL

Coletor: Borsari (cliente)

Ponto de Coleta: Kit 01 - Montante

Data da Coleta: 26/06/2015

Hora: 07:40 hs

Temperatura Ambiente: 29,3º

V.M.P.: Valor Máximo Permitido de acordo com a Resolução CONAMA 357.

USEPA/EPA: United States Environmental Protection Agency.

IO: Instrução Operativa.

POP: Procedimento Operacional Padrão.

Responsável pelas análises: Gerente Técnico Químico Luis Henrique Rodrigues.

As Amostras/sub-amostras foram analisadas no Laboratório de Marília, SP.

NOTA: O cliente foi responsável pela coleta, identificação e transporte da amostra.

Os resultados correspondem a fração de amostra analisada.

"As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório".

Conclusão: "Os parâmetros analisados encontram-se em conformidade com os limites estabelecidos da Resolução CONAMA 357.

J.L.A.: Brasil  
Stephane Franco  
Resp. Técnico Substituto  
CRQ IV nº04.163.758

**COPIA INFORMATIVA**  
A única copia válida é a original assinada e selada  
em papel timbrado

Página 2 de 2 - PG 05 03 - Registry 01 - Rev.6

No part of this document can be reproduced or utilised in any form or by any means, without permission in written form from JLA.  
Nenhuma parte deste documento pode ser reproduzida, de nenhuma forma ou por nenhum meio, sem prévia autorização escrita da JLA.



RELATORIO DE RESULTADOS

Relatório Nº:00069834

Para: BORSARI - ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA  
RUI BARBOSA, 2º ANDAR, SALA 2 546  
(00000-000) JABOTICABAL

De: JLA: BRASIL

Data: 20/07/2015

AMOSTRA: C29233 A/2015

AGUA

Data de Recepção da Amostra: 29/06/2015  
Data do Término das Análises: 20/07/2015  
Identificação da Amostra: AGUA BRUTA - TIPO SIMPLES - PONTO DE COLETA: KIT 02 - BARRAGEM

ANALISES SOLICITADAS	RESULTADO	VMP	UNIDADE	METODO
NMP de Coliformes Termotolerantes	43	1000	NMP/100 mL	IN 62
Pesquisa de Escherichia coli em 100 mL	Ausência	Ausência		AOAC 991.15
Materiais Flutuantes	AUSENTE	AUSENTE		SMWW 2110
Corantes Artificiais	AUSENTE	AUSENTE		SMWW 2110
Resíduos Sólidos	AUSENTE	AUSENTE		SMWW 2110
OD	4,90	> 5,0	mg/L	SM 22ed. 4500-0
DBO	32,80	3,0	mg/L	SMWW 5210
Turbidez	3,10	100	NTU	SMWW 2130-B
Cor	<5	75	mg pt-co/L	SMWW 2120- B
pH	7,34	6-9		SMWW 4500- H+ B
Clorofila a	<3	30	µg/L	SMWW 10200-H
Sólidos Dissolvidos Totais	37,00	500	mg/L	SMWW 2540 C
Cianeto Livre	<0,005	0,005	mg/L	SMWW 4500-CN E
Cloro Residual Total	<0,01	0,01	mg/L	SMWW 4500-CL G
Fluoreto	<0,1	1,4	mg/L	SMWW 4500-F-D
Fósforo Total	1,06	0,1	mg/L	SMWW P-B
Nitrato (como N)	<0,2	10,0	mg/L	SMWW 4500-NO3-B
Nitrito (como N)	0,006	1,0	mg/L	SMWW 4500-NO2-B
Nitrogênio Amoniacal	<0,5	3,7	mg/L	SMWW 4500-NH3-B e C
Sulfato Total	<5,0	250	mg/L	AOAC 973.57
Sulfato (H2S não dissociado)	<0,002	0,002	mg/L	SMWW 4500-S-2H
Cloro	2,50	250	mg/L	SMWW 4500-CL-B
Fenóis Totais	<0,001	0,003	mg/L	SMWW 5530-B
Surfactantes	<0,5	0,5	mg/L	SMWW 5540-C
Substâncias que comunicam odor	AUSENTE	AUSENTE		SMWW 2110
Contagem de Cianobactérias	<3	20000	cel/mL	SMWW 10200 A-F
Alumínio dissolvido	0,033	0,1	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030
Antimônio	<0,005	0,005	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030
Arsênio total	<0,010	0,01	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030
Bário total	0,038	0,7	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030
Berílio total	<0,010	0,04	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030
Boro total	<0,010	0,5	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030
Cádmio total	<0,001	0,001	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030
Chumbo total	<0,010	0,01	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030
Cobalto total	<0,010	0,05	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030
Cobre dissolvido	0,005	0,009	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030
Cromo total	<0,010	0,05	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030
Ferro dissolvido	0,300	0,3	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030
Lítio total	<0,010	2,5	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030
Manganês total	0,061	0,1	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030
Mercúrio total	<0,0002	0,0002	mg/L	IO AM 16
Níquel total	<0,010	0,025	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030
Prata total	<0,010	0,01	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030
Selênio total	<0,010	0,01	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030
Urânio total	<0,010	0,02	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030
Vanádio total	<0,010	0,1	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030
Zinco total	0,074	0,18	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030

COPIA INFORMATIVA

A única copia válida é a original assinada e selada em papel timbrado

No part of this document can be reproduced or utilised in any form or by any means, without permission in written form from JLA. Nenhuma parte deste documento pode ser reproduzida, de nenhuma forma ou por nenhum meio, sem prévia autorização escrita da JLA.



RELATORIO DE RESULTADOS

Relatório Nº:00069834

Para: BORSARI - ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA  
RUI BARBOSA, 2º ANDAR, SALA 2 546  
(00000-000) JABOTICABAL  
De: JLA: BRASIL  
Data: 20/07/2015

ANALISES SOLICITADAS	RESULTADO	VMP	UNIDADE	METODO
DQO	41,00	-	mg/L	SMWW 5220 D
Óleos e Graxas Virtuais	Ausente	AUSENTE		SMWW 2110

Fornecedor da Amostra: BORSARI - ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA

Local da Coleta: CONSÓRCIO CONSTAN - UTC SÃO MANOEL

Coletor: Borsari (cliente)

Ponto de Coleta: Kit 02 - Barragem

Data da Coleta: 26/06/2015 Hora: 08:00 hs

Temperatura Ambiente: 29,2º

NMP/100ml: Número mais provável por cem mililitro.

V.M.P.: Valor Máximo Permitido de acordo com a Resolução CONAMA 357.

SM 22ed: Standard Methods 22ª Edição.

SMWW: Standard Methods for Examination of Water and Wastewater.

IO: Instrução Operativa.

IN 62: Instrução Normativa Nº 62 de 26 de Agosto de 2003 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

AOAC: Official Methods of Analysis of AOAC INTERNATIONAL.

Responsável pelas análises: Gerente Técnico Químico Luis Henrique Rodrigues.

As Amostras/sub-amostras foram analisadas no Laboratório de Marília, SP.

NOTA: O cliente foi responsável pela coleta, identificação e transporte da amostra.

Os resultados correspondem a fração de amostra analisada.

"As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório".

Conclusão: "Os parâmetros de Oxigênio Dissolvido, Fósforo Total e DBO analisados encontram-se em desacordo com os limites estabelecidos da Resolução CONAMA 357.

J.L.A.: Brasil  
Stephane Franco  
Resp. Técnico Substituto  
CRQ IV nº04.163.758

**COPIA INFORMATIVA**  
A única copia válida é a original assinada e selada  
em papel timbrado

Página 2 de 2 - PG 05 03 - Registry 01 - Rev.6

No part of this document can be reproduced or utilised in any form or by any means, without permission in written form from JLA.  
Nenhuma parte deste documento pode ser reproduzida, de nenhuma forma ou por nenhum meio, sem prévia autorização escrita da JLA.

RELATORIO DE RESULTADOS

Relatório Nº:00069836

Para: BORSARI - ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA  
RUI BARBOSA, 2º ANDAR, SALA 2 546  
(00000-000) JABOTICABAL

De: JLA: BRASIL

Data: 17/07/2015

No part of this document can be reproduced or utilised in any form or by any means, without permission in written form from JLA. Nenhuma parte deste documento pode ser reproduzida, de nenhuma forma ou por nenhum meio, sem prévia autorização escrita da JLA.

AMOSTRA: C29233 B/2015

AGUA

Data de Recepção da Amostra: 29/06/2015  
Data do Término das Análises: 16/07/2015  
Identificação da Amostra: AGUA BRUTA - TIPO SIMPLES - PONTO DE COLETA: KIT 02 - BARRAGEM

ANALISES SOLICITADAS	RESULTADO	VMP	UNIDADE	METODO
Aldrin+Dieldrin	<0,005	0,005	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Benzo(a)antraceno	<0,001	0,05	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Benzo(a)pireno	<0,001	0,05	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Benzo(b)fluoranteno	<0,001	0,05	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Benzo(k)fluoranteno	<0,001	0,05	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Clordano (cis+trans)	<0,001	0,04	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Criseno	<0,001	0,05	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Dibenzo(a,h)antraceno	<0,001	0,05	µg/L	EPA 8270D, 3535A
1,1-dicloroetano	<2	3,00	µg/L	EPA 8260C, 5021A
DDT+DDE+DDD	<0,001	0,002	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Dodecacloro pentaciclododecano	<0,001	0,001	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Endossulfan (I, II e sulfato)	<0,001	0,056	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Endrin	<0,004	0,004	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Etilbenzeno	<2	90,00	µg/L	EPA 8260C, 5021A
Heptacloro epóxido+Heptacloro	<0,001	0,01	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Hexaclorobenzeno	<0,0065	0,0065	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Indeno(1,2,3-c)pireno	<0,001	0,05	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Lindano	<0,001	0,02	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Malation	<0,001	0,1	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Metoxicloro	<0,001	0,03	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Paration	<0,001	0,04	µg/L	EPA 8270D, 3535A
PCBs	<0,001	0,001	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Tetracloro de carbono	<2	2	µg/L	EPA 8260C, 5021A
Tetracloroetano	<2	10	µg/L	EPA 8260C, 5021A
Tolueno	<2	2,00	µg/L	EPA 8260C, 5021A
Triclorobenzeno(1,2,3-TCB+1,2,4-TCB)	<2	20	µg/L	EPA 8260C, 5021A
Tricloroetano	<2	30	µg/L	EPA 8260C, 5021A
Trifluralina	<0,001	0,2	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Xilenos	<2	300,00	µg/L	EPA 8260C, 5021A
Acrilamida	0,50	0,5	µg/L	IO AM 34
2,4-D	<1,0	4,0	µg/L	IO AM 34
Glifosato	<10,0	65,00	µg/L	IO AM 34
Pentaclorofenol	<5,0	9,0	µg/L	IO AM 34
2,4,5-T	<1,0	2,00	µg/L	IO AM 34
2,4,6-Triclorofenol	<10,0	10,0	µg/L	IO AM 34
Benzidina	<0,0001	0,001	µg/L	EPA 553
Carbaril	<0,01	0,02	µg/L	USEPA 8270D
2-Clorofenol	<0,010	0,1	µg/L	USEPA 8270D
Demeton-O+Demeton-S	<0,01	0,1	µg/L	USEPA 8270D
2,4-Diclorofenol	<0,01	0,3	µg/L	USEPA 8270D
Gution	<0,005	0,005	µg/L	USEPA 8270D
Toxafeno	<0,01	0,01	µg/L	EPA 505
2,4,5-TP	<0,05	10,00	µg/L	USEPA 8270D
Tributilestanho	<0,002	0,063	µg/L	POP PA 167
Alaclor	<0,001	20,00	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Atrazina	<0,001	2,00	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Benzeno	<2	5,00	µg/L	EPA 8260C, 5021A
Diclorometano	<2	20,00	µg/L	EPA 8260C, 5021A

COPIA INFORMATIVA

A única copia válida é a original assinada e selada em papel timbrado



www.jlabrasil.com.br  
info@jlabrasil.com.br  
Marília - SP - Brasil  
Av. Carlos Tosin, 860  
Dist. Industrial - CEP: 17512-120  
TEL/FAX: (55) 14 3415 2295

RELATORIO DE RESULTADOS

Relatório Nº:00069836

Para: BORSARI - ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA  
RUI BARBOSA, 2º ANDAR, SALA 2 546  
(00000-000) JABOTICABAL  
De: JLA: BRASIL  
Data: 17/07/2015

ANALISES SOLICITADAS	RESULTADO	VMP	UNIDADE	METODO
Estireno	<2	20,00	µg/L	EPA 8260C, 5021A
Metolacoloro	<0,001	10,00	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Simazina	<0,001	2,00	µg/L	EPA 8270D, 3535A
1,2-Dicloroetano	<2	10,00	µg/L	EPA 8260C, 5021A

Fornecedor da Amostra: BORSARI - ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA

Local da Coleta: CONSÓRCIO CONSTRAN - UTC SÃO MANOEL

Coletor: Borsari (cliente)

Ponto de Coleta: Kit 02 - Barragem

Data da Coleta: 26/06/2015

Hora: 08:00 hs

Temperatura Ambiente: 29,2º

V.M.P.: Valor Máximo Permitido de acordo com a Resolução CONAMA 357.

USEPA/EPA: United States Environmental Protection Agency.

IO: Instrução Operativa.

POP: Procedimento Operacional Padrão.

Responsável pelas análises: Gerente Técnico Químico Luis Henrique Rodrigues.

As Amostras/sub-amostras foram analisadas no Laboratório de Marília, SP.

NOTA: O cliente foi responsável pela coleta, identificação e transporte da amostra.

Os resultados correspondem a fração de amostra analisada.

"As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório".

Conclusão: "Os parâmetros analisados encontram-se em conformidade com os limites estabelecidos da Resolução CONAMA 357.

J.L.A.: Brasil  
Stephane Franco  
Resp. Técnico Substituto  
CRQ IV nº04.163.758

**COPIA INFORMATIVA**  
A única copia válida é a original assinada e selada  
em papel timbrado

Página 2 de 2 - PG 05 03 - Registry 01 - Rev.6

No part of this document can be reproduced or utilised in any form or by any means, without permission in written form from JLA.  
Nenhuma parte deste documento pode ser reproduzida, de nenhuma forma ou por nenhum meio, sem prévia autorização escrita da JLA.



RELATORIO DE RESULTADOS

Relatório Nº:00069845

Para: BORSARI - ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA  
RUI BARBOSA, 2º ANDAR, SALA 2 546  
(00000-000) JABOTICABAL

De: JLA: BRASIL

Data: 20/07/2015

AMOSTRA: C29235 A/2015

AGUA

Data de Recepção da Amostra: 29/06/2015  
Data do Término das Análises: 20/07/2015  
Identificação da Amostra: AGUA BRUTA - TIPO SIMPLES - PONTO DE COLETA: KIT 03 - FORTUNA

ANALISES SOLICITADAS	RESULTADO	VMP	UNIDADE	METODO
NMP de Coliformes Termotolerantes	<3,0	1000	NMP/100 mL	IN 62
Pesquisa de Escherichia coli em 100 mL	Ausência	Ausência		AOAC 991.15
Materiais Flutuantes	AUSENTE	AUSENTE		SMWW 2110
Corantes Artificiais	AUSENTE	AUSENTE		SMWW 2110
Resíduos Sólidos	AUSENTE	AUSENTE		SMWW 2110
OD	5,50	> 5,0	mg/L	SM 22ed. 4500-0
DBO	<3,00	3,0	mg/L	SMWW 5210
Turbidez	3,90	100	NTU	SMWW 2130-B
Cor	10,00	75	mg pt-co/L	SMWW 2120- B
pH	7,18	6-9		SMWW 4500- H+ B
Clorofila a	<3	30	µg/L	SMWW 10200-H
Sólidos Dissolvidos Totais	42,00	500	mg/L	SMWW 2540 C
Cianeto Livre	<0,005	0,005	mg/L	SMWW 4500-CN E
Cloro Residual Total	<0,01	0,01	mg/L	SMWW 4500-CL G
Fluoreto	<0,1	1,4	mg/L	SMWW 4500-F-D
Fósforo Total	0,94	0,1	mg/L	SMWW P-B
Nitrato (como N)	<0,2	10,0	mg/L	SMWW 4500-NO3-B
Nitrito (como N)	0,002	1,0	mg/L	SMWW 4500-NO2-B
Nitrogênio Amoniacal	<0,5	3,7	mg/L	SMWW 4500-NH3-B e C
Sulfato Total	<5,0	250	mg/L	AOAC 973.57
Sulfato (H2S não dissociado)	<0,002	0,002	mg/L	SMWW 4500-S-2H
Cloro	1,00	250	mg/L	SMWW 4500-CL-B
Fenóis Totais	<0,001	0,003	mg/L	SMWW 5530-B
Surfactantes	<0,5	0,5	mg/L	SMWW 5540-C
Substâncias que comunicam odor	AUSENTE	AUSENTE		SMWW 2110
Contagem de Cianobactérias	<3	20000	cel/mL	SMWW 10200 A-F
Alumínio dissolvido	0,032	0,1	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030
Antimônio	<0,005	0,005	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030
Arsênio total	<0,010	0,01	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030
Bário total	0,038	0,7	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030
Berílio total	<0,010	0,04	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030
Boro total	<0,010	0,5	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030
Cádmio total	<0,001	0,001	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030
Chumbo total	<0,010	0,01	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030
Cobalto total	<0,010	0,05	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030
Cobre dissolvido	0,006	0,009	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030
Cromo total	<0,010	0,05	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030
Ferro dissolvido	0,215	0,3	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030
Lítio total	<0,010	2,5	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030
Manganês total	0,065	0,1	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030
Mercúrio total	<0,0002	0,0002	mg/L	IO AM 16
Níquel total	<0,010	0,025	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030
Prata total	<0,010	0,01	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030
Selênio total	<0,010	0,01	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030
Urânio total	<0,010	0,02	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030
Vanádio total	<0,010	0,1	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030
Zinco total	0,084	0,18	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030

COPIA INFORMATIVA

A única copia válida é a original assinada e selada em papel timbrado

No part of this document can be reproduced or utilised in any form or by any means, without permission in written form from JLA. Nenhuma parte deste documento pode ser reproduzida, de nenhuma forma ou por nenhum meio, sem prévia autorização escrita da JLA.

RELATORIO DE RESULTADOS

Relatório Nº:00069845

Para: BORSARI - ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA  
RUI BARBOSA, 2º ANDAR, SALA 2 546  
(00000-000) JABOTICABAL  
De: JLA: BRASIL  
Data: 20/07/2015

ANALISES SOLICITADAS	RESULTADO	VMP	UNIDADE	METODO
DQO	<4	-	mg/L	SMWW 5220 D
Óleos e Graxas Virtuais	Ausente	AUSENTE		SMWW 2110

Fornecedor da Amostra: BORSARI - ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA

Local da Coleta: CONSÓRCIO CONSTAN - UTC SÃO MANOEL

Coletor: Borsari (cliente)

Ponto de Coleta: Kit 03 - Fortuna

Data da Coleta: 26/06/2015

Hora: 08:20 hs

Temperatura Ambiente: 29,5º

NMP/100ml: Número mais provável por cem mililitro.

V.M.P.: Valor Máximo Permitido de acordo com a Resolução CONAMA 357.

SM 22ed: Standard Methods 22ª Edição.

SMWW: Standard Methods for Examination of Water and Wastewater.

IO: Instrução Operativa.

IN 62: Instrução Normativa Nº 62 de 26 de Agosto de 2003 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

AOAC: Official Methods of Analysis of AOAC INTERNATIONAL.

Responsável pelas análises: Gerente Técnico Químico Luis Henrique Rodrigues.

As Amostras/sub-amostras foram analisadas no Laboratório de Marília, SP.

NOTA: O cliente foi responsável pela coleta, identificação e transporte da amostra.

Os resultados correspondem a fração de amostra analisada.

"As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório".

Conclusão: "O parâmetro de Fosforo Total analisado encontram-se em desacordo com os limites estabelecidos da Resolução CONAMA 357.

J.L.A.: Brasil  
Stephane Franco  
Resp. Técnico Substituto  
CRQ IV nº04.163.758

**COPIA INFORMATIVA**  
A única copia válida é a original assinada e selada  
em papel timbrado

Página 2 de 2 - PG 05 03 - Registry 01 - Rev.6

No part of this document can be reproduced or utilised in any form or by any means, without permission in written form from JLA.  
Nenhuma parte deste documento pode ser reproduzida, de nenhuma forma ou por nenhum meio, sem prévia autorização escrita da JLA.



RELATORIO DE RESULTADOS

Relatório Nº:00069847

Para: BORSARI - ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA  
RUI BARBOSA, 2º ANDAR, SALA 2 546  
(00000-000) JABOTICABAL

De: JLA: BRASIL

Data: 17/07/2015

No part of this document can be reproduced or utilised in any form or by any means, without permission in written form from JLA. Nenhuma parte deste documento pode ser reproduzida, de nenhuma forma ou por nenhum meio, sem prévia autorização escrita da JLA.

AMOSTRA: C29235 B/2015

AGUA

Data de Recepção da Amostra: 29/06/2015  
Data do Término das Análises: 16/07/2015  
Identificação da Amostra: AGUA BRUTA - TIPO SIMPLES - PONTO DE COLETA: KIT 03 - FORTUNA

ANALISES SOLICITADAS	RESULTADO	VMP	UNIDADE	METODO
Aldrin+Dieldrin	<0,005	0,005	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Benzo(a)antraceno	<0,001	0,05	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Benzo(a)pireno	<0,001	0,05	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Benzo(b)fluoranteno	<0,001	0,05	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Benzo(k)fluoranteno	<0,001	0,05	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Clordano (cis+trans)	<0,001	0,04	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Criseno	<0,001	0,05	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Dibenzo(a,h)antraceno	<0,001	0,05	µg/L	EPA 8270D, 3535A
1,1-dicloroetano	<2	3,00	µg/L	EPA 8260C, 5021A
DDT+DDE+DDD	<0,001	0,002	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Dodecacloro pentaciclodecano	<0,001	0,001	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Endossulfan (I, II e sulfato)	<0,001	0,056	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Endrin	<0,004	0,004	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Etilbenzeno	<2	90,00	µg/L	EPA 8260C, 5021A
Heptacloro epóxido+Heptacloro	<0,001	0,01	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Hexaclorobenzeno	<0,0065	0,0065	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Indeno(1,2,3-c)pireno	<0,001	0,05	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Lindano	<0,001	0,02	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Malation	<0,001	0,1	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Metoxicloro	<0,001	0,03	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Paration	<0,001	0,04	µg/L	EPA 8270D, 3535A
PCBs	<0,001	0,001	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Tetracloro de carbono	<2	2	µg/L	EPA 8260C, 5021A
Tetracloroetano	<2	10	µg/L	EPA 8260C, 5021A
Tolueno	<2	2,00	µg/L	EPA 8260C, 5021A
Triclorobenzeno(1,2,3-TCB+1,2,4-TCB)	<2	20	µg/L	EPA 8260C, 5021A
Tricloroetano	<2	30	µg/L	EPA 8260C, 5021A
Trifluralina	<0,001	0,2	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Xilenos	<2	300,00	µg/L	EPA 8260C, 5021A
Acrilamida	<0,5	0,5	µg/L	IO AM 34
2,4-D	<1,0	4,0	µg/L	IO AM 34
Glifosato	<10,0	65,00	µg/L	IO AM 34
Pentaclorofenol	<5,0	9,0	µg/L	IO AM 34
2,4,5-T	<1,0	2,00	µg/L	IO AM 34
2,4,6-Triclorofenol	<10,0	10,0	µg/L	IO AM 34
Benzidina	<0,0001	0,001	µg/L	EPA 553
Carbaril	<0,01	0,02	µg/L	USEPA 8270D
2-Clorofenol	<0,010	0,1	µg/L	USEPA 8270D
Demeton-O+Demeton-S	<0,01	0,1	µg/L	USEPA 8270D
2,4-Diclorofenol	<0,01	0,3	µg/L	USEPA 8270D
Gution	<0,005	0,005	µg/L	USEPA 8270D
Toxafeno	<0,01	0,01	µg/L	EPA 505
2,4,5-TP	<0,05	10,00	µg/L	USEPA 8270D
Tributilestanho	<0,002	0,063	µg/L	POP PA 167
Alaclor	<0,001	20,00	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Atrazina	<0,001	2,00	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Benzeno	<2	5,00	µg/L	EPA 8260C, 5021A
Diclorometano	<2	20,00	µg/L	EPA 8260C, 5021A

COPIA INFORMATIVA

A única copia válida é a original assinada e selada em papel timbrado

RELATORIO DE RESULTADOS

Relatório Nº:00069847

Para: BORSARI - ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA  
RUI BARBOSA, 2º ANDAR, SALA 2 546  
(00000-000) JABOTICABAL  
De: JLA: BRASIL  
Data: 17/07/2015

ANALISES SOLICITADAS	RESULTADO	VMP	UNIDADE	METODO
Estireno	<2	20,00	µg/L	EPA 8260C, 5021A
Metolacoloro	<0,001	10,00	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Simazina	<0,001	2,00	µg/L	EPA 8270D, 3535A
1,2-Dicloroetano	<2	10,00	µg/L	EPA 8260C, 5021A

Fornecedor da Amostra: BORSARI - ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA

Local da Coleta: CONSÓRCIO CONSTRAN - UTC SÃO MANOEL

Coletor: Borsari (cliente)

Ponto de Coleta: Kit 03 - Fortuna

Data da Coleta: 26/06/2015

Hora: 08:20 hs

Temperatura Ambiente: 29,5º

V.M.P.: Valor Máximo Permitido de acordo com a Resolução CONAMA 357.

USEPA/EPA: United States Environmental Protection Agency.

IO: Instrução Operativa.

POP: Procedimento Operacional Padrão.

Responsável pelas análises: Gerente Técnico Químico Luis Henrique Rodrigues.

As Amostras/sub-amostras foram analisadas no Laboratório de Marília, SP.

NOTA: O cliente foi responsável pela coleta, identificação e transporte da amostra.

Os resultados correspondem a fração de amostra analisada.

"As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório".

Conclusão: "Os parâmetros analisados encontram-se em conformidade com os limites estabelecidos da Resolução CONAMA 357.

J.L.A.: Brasil  
Stephane Franco  
Resp. Técnico Substituto  
CRQ IV nº04.163.758

**COPIA INFORMATIVA**  
A única copia válida é a original assinada e selada  
em papel timbrado

Página 2 de 2 - PG 05 03 - Registry 01 - Rev.6

No part of this document can be reproduced or utilised in any form or by any means, without permission in written form from JLA.  
Nenhuma parte deste documento pode ser reproduzida, de nenhuma forma ou por nenhum meio, sem prévia autorização escrita da JLA.



RELATORIO DE RESULTADOS

Relatório Nº:00069848

Para: BORSARI - ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA  
RUI BARBOSA, 2º ANDAR, SALA 2 546  
(00000-000) JABOTICABAL

De: JLA: BRASIL

Data: 20/07/2015

AMOSTRA: C29236 A/2015

AGUA

Data de Recepção da Amostra: 29/06/2015  
Data do Término das Análises: 20/07/2015  
Identificação da Amostra: AGUA BRUTA - TIPO SIMPLES - PONTO DE COLETA: KIT 04 - SAO BENEDITO

ANALISES SOLICITADAS	RESULTADO	VMP	UNIDADE	METODO
NMP de Coliformes Termotolerantes	<3,0	1000	NMP/100 mL	IN 62
Pesquisa de Escherichia coli em 100 mL	Ausência	Ausência		AOAC 991.15
Materiais Flutuantes	AUSENTE	AUSENTE		SMWW 2110
Corantes Artificiais	AUSENTE	AUSENTE		SMWW 2110
Resíduos Sólidos	AUSENTE	AUSENTE		SMWW 2110
OD	5,00	> 5,0	mg/L	SM 22ed. 4500-0
DBO	14,00	3,0	mg/L	SMWW 5210
Turbidez	4,20	100	NTU	SMWW 2130-B
Cor	<5	75	mg pt-co/L	SMWW 2120- B
pH	7,06	6-9		SMWW 4500- H+ B
Clorofila a	<3	30	µg/L	SMWW 10200-H
Sólidos Dissolvidos Totais	59,00	500	mg/L	SMWW 2540 C
Cianeto Livre	<0,005	0,005	mg/L	SMWW 4500-CN E
Cloro Residual Total	<0,01	0,01	mg/L	SMWW 4500-CL G
Fluoreto	<0,1	1,4	mg/L	SMWW 4500-F-D
Fósforo Total	<0,1	0,1	mg/L	SMWW P-B
Nitrato (como N)	<0,2	10,0	mg/L	SMWW 4500-NO3-B
Nitrito (como N)	0,003	1,0	mg/L	SMWW 4500-NO2-B
Nitrogênio Amoniacal	<0,5	3,7	mg/L	SMWW 4500-NH3-B e C
Sulfato Total	<5,0	250	mg/L	AOAC 973.57
Sulfato (H2S não dissociado)	<0,002	0,002	mg/L	SMWW 4500-S-2H
Cloro	2,00	250	mg/L	SMWW 4500-CL-B
Fenóis Totais	<0,001	0,003	mg/L	SMWW 5530-B
Surfactantes	<0,5	0,5	mg/L	SMWW 5540-C
Substâncias que comunicam odor	AUSENTE	AUSENTE		SMWW 2110
Contagem de Cianobactérias	<3	20000	cel/mL	SMWW 10200 A-F
Alumínio dissolvido	0,030	0,1	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030
Antimônio	<0,005	0,005	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030
Arsênio total	<0,010	0,01	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030
Bário total	0,036	0,7	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030
Berílio total	<0,010	0,04	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030
Boro total	<0,010	0,5	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030
Cádmio total	<0,001	0,001	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030
Chumbo total	<0,010	0,01	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030
Cobalto total	<0,010	0,05	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030
Cobre dissolvido	0,005	0,009	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030
Cromo total	<0,010	0,05	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030
Ferro dissolvido	0,197	0,3	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030
Lítio total	<0,010	2,5	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030
Manganês total	0,053	0,1	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030
Mercúrio total	<0,0002	0,0002	mg/L	IO AM 16
Níquel total	<0,010	0,025	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030
Prata total	<0,010	0,01	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030
Selênio total	<0,010	0,01	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030
Urânio total	<0,010	0,02	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030
Vanádio total	<0,010	0,1	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030
Zinco total	0,093	0,18	mg/L	SMWW 3120-B/SMWW 3030

COPIA INFORMATIVA

A única copia válida é a original assinada e selada em papel timbrado

No part of this document can be reproduced or utilised in any form or by any means, without permission in written form from JLA. Nenhuma parte deste documento pode ser reproduzida, de nenhuma forma ou por nenhum meio, sem prévia autorização escrita da JLA.

RELATORIO DE RESULTADOS

Relatório Nº:00069848

Para: BORSARI - ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA  
RUI BARBOSA, 2º ANDAR, SALA 2 546  
(00000-000) JABOTICABAL  
De: JLA: BRASIL  
Data: 20/07/2015

ANALISES SOLICITADAS	RESULTADO	VMP	UNIDADE	METODO
DQO	24,00	-	mg/L	SMWW 5220 D
Óleos e Graxas Virtuais	Ausente	AUSENTE		SMWW 2110

Fornecedor da Amostra: BORSARI - ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA

Local da Coleta: CONSÓRCIO CONSTAN - UTC SÃO MANOEL

Coletor: Borsari (cliente)

Ponto de Coleta: Kit 04 - São Benedito

Data da Coleta: 26/06/2015 Hora: 08:40 hs

Temperatura Ambiente: 30,1º

NMP/100ml: Número mais provável por cem mililitro.

V.M.P.: Valor Máximo Permitido de acordo com a Resolução CONAMA 357.

SM 22ed: Standard Methods 22ª Edição.

SMWW: Standard Methods for Examination of Water and Wastewater.

IO: Instrução Operativa.

IN 62: Instrução Normativa Nº 62 de 26 de Agosto de 2003 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

AOAC: Official Methods of Analysis of AOAC INTERNATIONAL.

Responsável pelas análises: Gerente Técnico Químico Luis Henrique Rodrigues.

As Amostras/sub-amostras foram analisadas no Laboratório de Marília, SP.

NOTA: O cliente foi responsável pela coleta, identificação e transporte da amostra.

Os resultados correspondem a fração de amostra analisada.

"As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório".

Conclusão: "O parâmetro DBO analisado encontram-se em desacordo

com os limites estabelecidos da Resolução CONAMA 357.

J.L.A.: Brasil  
Stephane Franco  
Resp. Técnico Substituto  
CRQ IV nº04.163.758

**COPIA INFORMATIVA**  
A única copia válida é a original assinada e selada  
em papel timbrado

Página 2 de 2 - PG 05 03 - Registry 01 - Rev.6

No part of this document can be reproduced or utilised in any form or by any means, without permission in written form from JLA.  
Nenhuma parte deste documento pode ser reproduzida, de nenhuma forma ou por nenhum meio, sem prévia autorização escrita da JLA.

111



RELATORIO DE RESULTADOS

Relatório Nº:00069849

Para: BORSARI - ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA  
RUI BARBOSA, 2º ANDAR, SALA 2 546  
(00000-000) JABOTICABAL

De: JLA: BRASIL

Data: 17/07/2015

No part of this document can be reproduced or utilised in any form or by any means, without permission in written form from JLA. Nenhuma parte deste documento pode ser reproduzida, de nenhuma forma ou por nenhum meio, sem prévia autorização escrita da JLA.

AMOSTRA: C29336 B/2015

AGUA

Data de Recepção da Amostra: 29/06/2015  
Data do Término das Análises: 16/07/2015  
Identificação da Amostra: AGUA BRUTA - TIPO SIMPLES - PONTO DE COLETA: KIT 04 - SAO BENEDITO

ANALISES SOLICITADAS	RESULTADO	VMP	UNIDADE	METODO
Aldrin+Dieldrin	<0,005	0,005	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Benzo(a)antraceno	<0,001	0,05	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Benzo(a)pireno	<0,001	0,05	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Benzo(b)fluoranteno	<0,001	0,05	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Benzo(k)fluoranteno	<0,001	0,05	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Clordano (cis+trans)	<0,001	0,04	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Criseno	<0,001	0,05	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Dibenzo(a,h)antraceno	<0,001	0,05	µg/L	EPA 8270D, 3535A
1,1-dicloroetano	<2	3,00	µg/L	EPA 8260C, 5021A
DDT+DDE+DDD	<0,001	0,002	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Dodecacloro pentaciclodecano	<0,001	0,001	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Endossulfan (I, II e sulfato)	<0,001	0,056	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Endrin	<0,004	0,004	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Etilbenzeno	<2	90,00	µg/L	EPA 8260C, 5021A
Heptacloro epóxido+Heptacloro	<0,001	0,01	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Hexaclorobenzeno	<0,0065	0,0065	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Indeno(1,2,3-c)pireno	<0,001	0,05	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Lindano	<0,001	0,02	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Malation	<0,001	0,1	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Metoxicloro	<0,001	0,03	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Paration	<0,001	0,04	µg/L	EPA 8270D, 3535A
PCBs	<0,001	0,001	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Tetracloro de carbono	<2	2	µg/L	EPA 8260C, 5021A
Tetracloroetano	<2	10	µg/L	EPA 8260C, 5021A
Tolueno	<2	2,00	µg/L	EPA 8260C, 5021A
Triclorobenzeno(1,2,3-TCB+1,2,4-TCB)	<2	20	µg/L	EPA 8260C, 5021A
Tricloroetano	<2	30	µg/L	EPA 8260C, 5021A
Trifluralina	<0,001	0,2	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Xilenos	<2	300,00	µg/L	EPA 8260C, 5021A
Acrilamida	<0,5	0,5	µg/L	IO AM 34
2,4-D	<1,0	4,0	µg/L	IO AM 34
Glifosato	<10,0	65,00	µg/L	IO AM 34
Pentaclorofenol	<5,0	9,0	µg/L	IO AM 34
2,4,5-T	<1,0	2,00	µg/L	IO AM 34
2,4,6-Triclorofenol	<10,0	10,0	µg/L	IO AM 34
Benzidina	<0,0001	0,001	µg/L	EPA 553
Carbaril	<0,01	0,02	µg/L	USEPA 8270D
2-Clorofenol	<0,010	0,1	µg/L	USEPA 8270D
Demeton-O+Demeton-S	<0,01	0,1	µg/L	USEPA 8270D
2,4-Diclorofenol	<0,01	0,3	µg/L	USEPA 8270D
Gution	<0,005	0,005	µg/L	USEPA 8270D
Toxafeno	<0,01	0,01	µg/L	EPA 505
2,4,5-TP	<0,05	10,00	µg/L	USEPA 8270D
Tributilestanho	<0,002	0,063	µg/L	POP PA 167
Alaclor	<0,001	20,00	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Atrazina	<0,001	2,00	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Benzeno	<2	5,00	µg/L	EPA 8260C, 5021A
Diclorometano	<2	20,00	µg/L	EPA 8260C, 5021A

COPIA INFORMATIVA

A única copia válida é a original assinada e selada em papel timbrado

RELATORIO DE RESULTADOS

Relatório Nº:00069849

Para: BORSARI - ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA  
RUI BARBOSA, 2º ANDAR, SALA 2 546  
(00000-000) JABOTICABAL  
De: JLA: BRASIL  
Data: 17/07/2015

ANALISES SOLICITADAS	RESULTADO	VMP	UNIDADE	METODO
Estireno	<2	20,00	µg/L	EPA 8260C, 5021A
Metolacoloro	<0,001	10,00	µg/L	EPA 8270D, 3535A
Simazina	<0,001	2,00	µg/L	EPA 8270D, 3535A
1,2-Dicloroetano	<2	10,00	µg/L	EPA 8260C, 5021A

Fornecedor da Amostra: BORSARI - ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA

Local da Coleta: CONSÓRCIO CONSTRAN - UTC SÃO MANOEL  
Coletor: Borsari (cliente)  
Ponto de Coleta: Kit 04 - São Benedito  
Data da Coleta: 26/06/2015 Hora: 08:40 hs  
Temperatura Ambiente: 30,1º

V.M.P.: Valor Máximo Permitido de acordo com a Resolução CONAMA 357.  
USEPA/EPA: United States Environmental Protection Agency.  
IO: Instrução Operativa.  
POP: Procedimento Operacional Padrão.

Responsável pelas análises: Gerente Técnico Químico Luis Henrique Rodrigues.  
As Amostras/sub-amostras foram analisadas no Laboratório de Marília, SP.

NOTA: O cliente foi responsável pela coleta, identificação e transporte da amostra.  
Os resultados correspondem a fração de amostra analisada.

"As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório".

Conclusão: "Os parâmetros analisados encontram-se em conformidade com os limites estabelecidos da Resolução CONAMA 357.

J.L.A.: Brasil  
Stephane Franco  
Resp. Técnico Substituto  
CRQ IV nº04.163.758

**COPIA INFORMATIVA**  
A única copia válida é a original assinada e selada  
em papel timbrado

Página 2 de 2 - PG 05 03 - Registry 01 - Rev.6

No part of this document can be reproduced or utilised in any form or by any means, without permission in written form from JLA.  
Nenhuma parte deste documento pode ser reproduzida, de nenhuma forma ou por nenhum meio, sem prévia autorização escrita da JLA.

113

## 9. ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA



**Conselho Regional de Engenharia e  
Agronomia do Pará**  
Anotação de Responsabilidade Técnica - ART  
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

Página 1/2

**ART OBRA / SERVIÇO**  
**Nº 0001000059514**

INICIAL  
INDIVIDUAL



20141000059514

ENTIDADE DE CLASSE: AEAPA

114

### 1. RESPONSÁVEL TÉCNICO

Registro Nacional: 280482711-5      RODRIGO BORSARI  
Título do Profissional: TÉCNICO EM AGROPECUÁRIA, ENGENHEIRO AGRÔNOMO

### 2. DADOS DO CONTRATO

CNPJ: 19.569.903/0001-16      Contratante: CONSORCIO CONSTRAIN-UTC SAO MANOEL  
CNPJ: 19.569.903/0001-16      Proprietário: CONSORCIO CONSTRAIN-UTC SAO MANOEL  
RUA Padre Jorge Albertini  
Nº: 3225      Complemento:  
Bairro: Setor comercial  
UF: MT      CEP: 78590970      Cidade: PARANAITÁ  
Telefone Contratante: (66) 9641-1041  
Contrato: s/n      Celebrado em 01/08/2014  
Valor: R\$ 3.172.217,40      Tipo do Contratante: CONTRATANTE      Ação Institucional: CONVÊNIO DO CREA  
Data de Início: 01/08/2014      Previsão de término: 31/07/2017

### 3. DADOS DA OBRA/SERVIÇO

CNPJ: 19.569.903/0001-16      Proprietário: CONSORCIO CONSTRAIN-UTC SAO MANOEL  
SEM DEFINIÇÃO BRIGADEIRO HAROLDO VELOSO      Nº: s/n  
Complemento:  
Bairro: CENTRAL  
UF: PA      CEP: 68195000      Cidade: JACAREACANGA  
Coordenadas Geográficas: Latitude:      Longitude:

### 4. ATIVIDADES TÉCNICAS

**Nível da Atividade:** 4 - CONSULTORIA  
**Atividade :** 15 - EXECUÇÃO  
**Atividade Profissional :** 0124 - RESOLUÇÃO 1025 > OBRAS E SERVIÇOS - AGRICULTURA > SOLOS > PLANEJAMENTO DE USO DO SOLO  
**Quantidade:** 2.870,00      **Unidade:** ha

**Atividade :** 3 - PLANEJAMENTO  
**Atividade Profissional :** 0443 - RESOLUÇÃO 1025 > OBRAS E SERVIÇOS - AGRICULTURA > BIODIVERSIDADE, BIOMASS E ECOSISTEMAS > MANEJO > RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS  
**Quantidade:** 2.870,00      **Unidade:** ha

**Nível da Atividade:** 9 - GESTÃO  
**Atividade :** 15 - EXECUÇÃO  
**Atividade Profissional :** 0460 - RESOLUÇÃO 1025 > OBRAS E SERVIÇOS - AGRICULTURA > BIODIVERSIDADE, BIOMASS E ECOSISTEMAS > UTILIZAÇÃO > RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS  
**Quantidade:** 2.870,00      **Unidade:** ha

**Nível da Atividade:** 11 - SUPERVISÃO  
**Atividade :** 15 - EXECUÇÃO  
**Atividade Profissional :** 3374 - RESOLUÇÃO 1025 > OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE > MEIO AMBIENTE > RELATÓRIOS > RELATÓRIO DE CONTROLE AMBIENTAL - RCA  
**Quantidade:** 6,00      **Unidade:** un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART.

### 5. DESCRIÇÃO

Gerenciamento e supervisão das demandas ambientais, assessoria técnica e todas as atividades relacionadas à gestão das demandas ambientais.

### 6. VALOR

Valor da ART: R\$ 167,68      Registrada em: 07/10/2014      Nosso Número: 1150325

*Conselho Constrain-UTC São Manoel*  
*Luiz Sette*  
*Diretor de Contrato*

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://sitaac.crea.org.br/publico/>, com a chave: YY672A  
Impresso em: 07/11/2014 às 09:56:34 por: RODRIGO BORSARI, ip: 177.155.85.64





**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Pará**  
Anotação de Responsabilidade Técnica - ART  
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

**ART OBRA / SERVIÇO**  
**Nº 0001000059514**

INICIAL  
INDIVIDUAL



20141000059514


7. ASSINATURAS \_\_\_\_\_

DECLARO SEREM VERDADEIRAS AS  
INFORMAÇÕES ACIMA

JACAREACANGA, 07 de OUTUBRO de 2014  
Local data

8. INFORMAÇÕES \_\_\_\_\_

  
RODRIGO BORSARI - CPF. 149.478.948-40

  
CONSORCIO CONSTRAN-UTC SAO MARCEL - CNPJ. 18.669.903/0001-16

**Constran-UTC São Marcel**  
**Lygia Bette**  
Diretor de Contrato

115