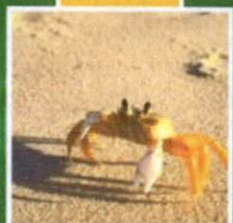


# Atendimento à Condicionante 20 da Licença 439/2010



## Relatório de Monitoramento Qualitativo da Água de Poço Tubular Profundo do Terminal Norte Capixaba (TNC) – TRANSPETRO



# Relatório de Monitoramento Qualitativo da Água de Poço Tubular Profundo do Terminal Norte Capixaba (TNC) - TRANSPETRO

Volume 1

Revisão 00

**2012**



## APRESENTAÇÃO

A PETROBRAS TRANSPORTE S. A. - TRANSPETRO apresenta ao Instituto Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA, o resultado das **ANÁLISES LABORATORIAIS PARA DETERMINAÇÃO DE PARÂMETROS QUÍMICOS, FÍSICO-QUÍMICOS E MICROBIOLÓGICOS DE ÁGUA SUBTERRÂNEA PROVENIENTE DO POÇO TUBULAR PROFUNDO LOCALIZADO NO TERMINAL NORTE CAPIXABA (TNC)**, em atendimento à Condicionante nº 20 da LO 439/2010, Processo IEMA nº 22218939.

## Lista de Figuras

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Figura 1: A, B C e D - Localização do Terminal Norte Capixaba (TNC).....</b>   | <b>6</b>  |
| <b>Figura 2: Fluxograma do procedimento operacional para realização do monitoramento da água do poço tubular profundo do Terminal Norte Capixaba.....</b> | <b>7</b>  |
| <b>Figura 3: A e B - Coleta de água do poço tubular profundo do Terminal Norte Capixaba.....</b>  | <b>8</b>  |
| <b>Figura 4: Laudo físico-químico e biológico do Poço Tubular Profundo de água do Terminal Norte Capixaba (TNC). ....</b>                                 | <b>11</b> |

## Sumário

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. INTRODUÇÃO</b> .....  | <b>5</b>  |
| <b>2. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....                                | <b>8</b>  |
| 2.1. Alcalinidade .....   | 11        |
| 2.2. Metais .....   | 12        |
| 2.3. Cloreto .....  | 12        |
| 2.4. Condutividade .....  | 13        |
| 2.5. Coliformes Termotolerantes e <i>Escherichia Coli</i> .....       | 13        |
| 2.6. Demanda Química de Oxigênio e Demanda Bioquímica de Oxigênio ... | 14        |
| 2.7. Fenol Total .....  | 15        |
| 2.8. Nitrato e Amônia .....   | 16        |
| 2.9. Potencial Hidrogeniônico (pH) .....                              | 16        |
| 2.10. Sólidos Dissolvidos Totais .....                                | 17        |
| 2.11. Sulfato Total .....   | 17        |
| 2.12. Hidrocarbonetos Total de Petróleo (TPH) .....                   | 18        |
| <b>3. CONCLUSÃO</b> .....   | <b>18</b> |
| <b>4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....                            | <b>19</b> |
| <b>5. EQUIPE TÉCNICA</b> .....  | <b>22</b> |
| <b>6. ANEXOS</b> .....  | <b>23</b> |

## 1. INTRODUÇÃO

Este relatório tem o objetivo de apresentar e avaliar os resultados do monitoramento qualitativo da água de poço tubular profundo do Terminal Norte Capixaba (TNC) quanto à caracterização físico-química e biológica, realizados principalmente para atender à condicionante número 20, estabelecida pelo Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – IEMA, em sua Licença de Operação nº 439/2010.

O TNC está localizado em Campo Grande S/N, município de São Mateus (ES), próximo à região costeira do mar e do rio Barra Nova, situado nas coordenadas UTM X: 422.154; Y: 7.901.477 (DATUM WGS 84), figura 1. Esta base é responsável por armazenar o petróleo extraído dos campos *onshore* do norte do Espírito Santo, e processado na Estação Fazenda Alegre, onde ocorre a separação de água, óleo e gás. Posteriormente o produto escoar para as unidades de refino por intermédio de navios atracados na monobóia.

Dentro do Terminal Norte Capixaba há infraestrutura para atender aos trabalhadores. Atualmente, o abastecimento de água ocorre através da importação diária de água potável e de água abrandada, provenientes de outras unidades do sistema PETROBRAS. Entretanto, está em construção o Centro de Produção de Água do TNC que fornecerá tratamento e distribuição da água proveniente do poço profundo local. Este Centro irá suprir as demandas internas de consumo humano e alimentará a Caldeira para Produção de Vapor. Além disto, o poço existente é utilizado também para irrigação da cortina vegetal, paisagismo e alimentação do sistema de combate a incêndio do Terminal.

Desta forma, o poço tubular profundo é monitorado visando atender a Portaria MS nº 2914/2011, visto que o uso é restritivo para consumo humano e também prevê os limites e condições estabelecidas pela Resolução CONAMA 396/2008.

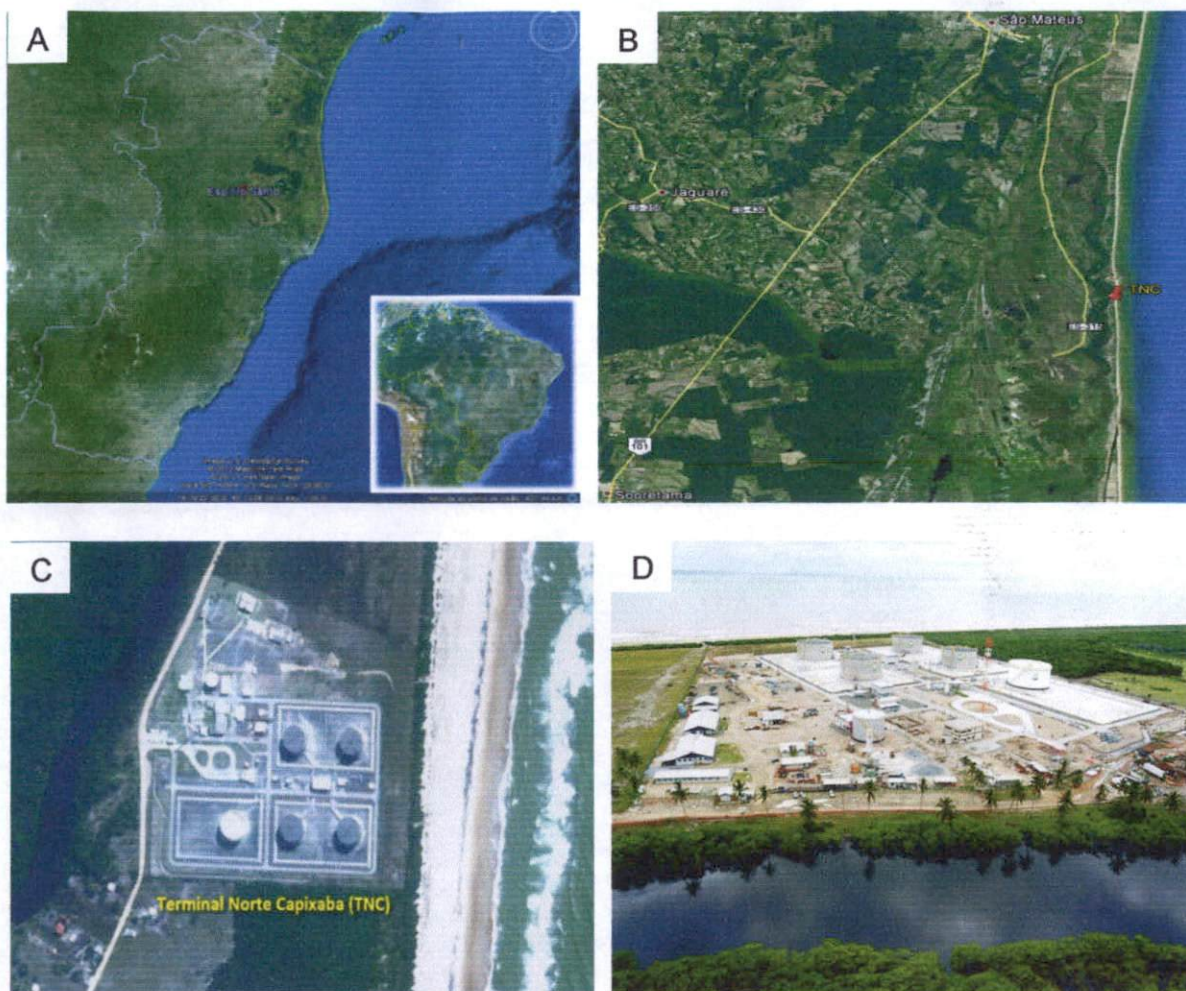
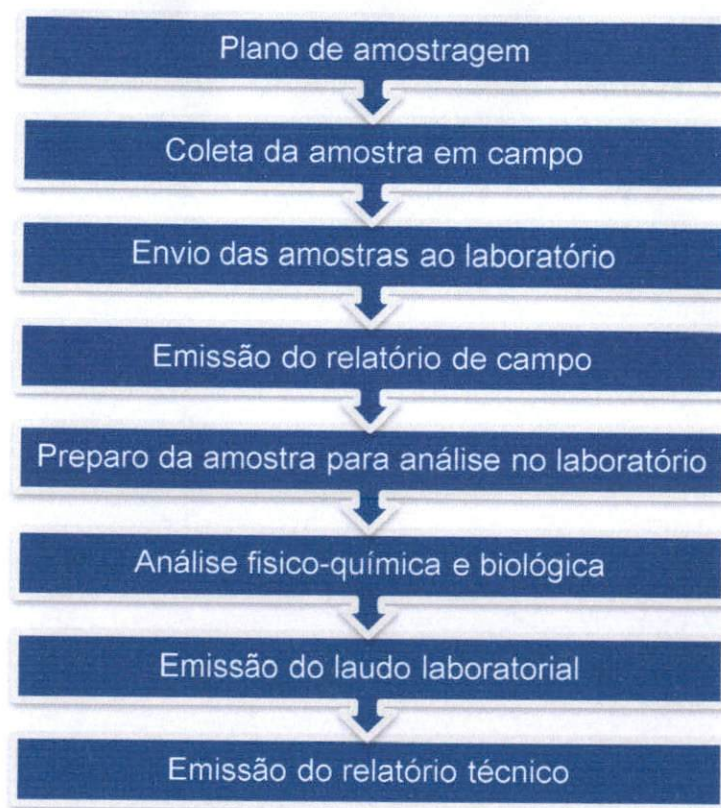


Figura 1: A, B C e D - Localização do Terminal Norte Capixaba (TNC).

Fonte: Google Earth, 2012.

Para realização do monitoramento da água subterrânea, junto aos respaldos legais e técnicos, foi elaborado um Plano de Monitoramento que seguiu procedimentos ordenados como apresentados na Figura 2.



**Figura 2: Fluxograma do procedimento operacional para realização do monitoramento da água do poço tubular profundo do Terminal Norte Capixaba.**

A coleta da água no poço profundo foi realizada no dia 05 de julho de 2012. Os profissionais responsáveis pela coleta são capacitados e treinados para realizarem todos os procedimentos exigidos, como; "Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores", como descrito na Norma NBR 9898:1987 e no Guia de Preservação de Amostras de Água da Companhia de Saneamento do Estado de São Paulo (CETESB, 1987). Os técnicos também apresentaram-se devidamente paramentados com todos os Equipamentos de Proteção Individual (EPI), a fim de cumprir com todas as normas de segurança (Figura 3)

A coleta de água subterrânea do poço tubular profundo, Figura 3, foi realizada em uma das válvulas da tubulação, que é alimentada por uma bomba de recalque.



Inicialmente deixou-se escoar a água por cerca de cinco minutos para retirada de possíveis interferentes e assim obter uma amostra representativa.



Figura 3: A e B - Coleta de água do poço tubular profundo do Terminal Norte Capixaba.

## 2. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a caracterização da água do poço tubular profundo as amostras coletadas foram analisadas no Laboratório Tommasi Analítica, certificado pela NBR ISO/IEC 17.025. Os parâmetros avaliados foram: Alcalinidade, metais (Alumínio, Arsênio, Bário, Cádmio, Chumbo, Cromo Cobre e Ferro) Cloreto, Coliformes Termotolerantes, *Escherichia coli*, Condutividade, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Demanda Química de Oxigênio (DQO), Fenóis, Nitrato, Amônia (Nitrogênio Amoniacal – NH<sub>3</sub>), Potencial Hidrogeniônico (pH), Sólidos Dissolvidos Totais (SDT), Sulfato Total e Hidrocarbonetos Totais de Petróleo (TPH) (Finger Print - do C4 ao C30).

A partir dos dados emitidos no laudo laboratorial do Poço Tubular Profundo do TNC), todos os parâmetros citados foram discutidos e comparados conforme a legislação vigente para potabilidade, destacada na Portaria MS nº 2914/2011 e Resolução CONAMA 396/2008.

Vale ressaltar que os valores limitantes apresentados na Resolução CONAMA 396/2008 são os mesmos descritos na Portaria MS nº 2914/2011, exceto para Fenol Total que apresenta limite máximo estabelecido apenas pelo Conselho

Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), já que a classificação para finalidade de uso é a mesma.

O laudo parcial, contendo apenas os resultados, é mostrado pela Figura 4. O laudo completo, no qual é especificado o controle de qualidade, a metodologia, a amostragem e a execução dos ensaios segue anexo.

# RELATÓRIO ANALÍTICO

## Nº 7721/2012



Página 1/6

### INFORMAÇÕES DO CLIENTE

Cliente.....: Arca Ambiental  
Endereço....: - Vila Velha - ES

### INFORMAÇÕES DA AMOSTRA

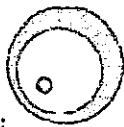
Tipo de Amostra.....: Água Potável  
Identificação da Amostra.: Poço tubular profundo  
Local da Coleta.....: Poço Tubular  
Data da Coleta.....: 05/07/2012 Hora da Coleta.....: 11:50  
Data de Recebimento.....: 05/07/2012  
Data de Análise.....: 06/07/2012  
Responsável pela Coleta.: Tommasi Analítica  
Identificação do Processo: 0936-12 Número da amostra: 7721/2012  
Critérios de conformidade.....: Portaria 2.914/2011, (Ministério da Saúde)

### RESULTADO(S) ANALÍTICO(S)

| Análise            | Resultado   | Incerteza de Medição | LQ          | Valor Referencial |
|--------------------|-------------|----------------------|-------------|-------------------|
| Alcalinidade Total | 297 mg/L    | -                    | 25 mg/L     | N/A               |
| Alumínio Total     | 0,1104 mg/L | 8,94%                | 0,01 mg/L   | VMP: 0,2 mg/L     |
| Amônia (como NH3)  | 0,60 mg/L   | 15 %                 | 0,010 mg/L  | VMP: 1,5 mg/L     |
| Arsênio Total      | 0,0052 mg/L | 4,16%                | 0,0001 mg/L | VMP: 0,01 mg/L    |
| Bário Total        | 0,1398 mg/L | 5,091%               | 0,003 mg/L  | VMP: 0,7 mg/L     |
| TPH Total          | <5,0 µg/L   | N/A                  | 5,0 µg/L    | N/A               |
| C10                | <5,0 µg/L   | N/A                  | 5,0 µg/L    | N/A               |
| C11                | <5,0 µg/L   | N/A                  | 5,0 µg/L    | N/A               |
| C12                | <5,0 µg/L   | N/A                  | 5,0 µg/L    | N/A               |
| C13                | <5,0 µg/L   | N/A                  | 5,0 µg/L    | N/A               |
| C14                | <5,0 µg/L   | N/A                  | 5,0 µg/L    | N/A               |
| C15                | <5,0 µg/L   | N/A                  | 5,0 µg/L    | N/A               |
| C16                | <5,0 µg/L   | N/A                  | 5,0 µg/L    | N/A               |
| C17                | <5,0 µg/L   | N/A                  | 5,0 µg/L    | N/A               |
| C18                | <5,0 µg/L   | N/A                  | 5,0 µg/L    | N/A               |
| C19                | <5,0 µg/L   | N/A                  | 5,0 µg/L    | N/A               |
| C20                | <5,0 µg/L   | N/A                  | 5,0 µg/L    | N/A               |
| C21                | <5,0 µg/L   | N/A                  | 5,0 µg/L    | N/A               |
| C22                | <5,0 µg/L   | N/A                  | 5,0 µg/L    | N/A               |
| C23                | <5,0 µg/L   | N/A                  | 5,0 µg/L    | N/A               |
| C24                | <5,0 µg/L   | N/A                  | 5,0 µg/L    | N/A               |
| C25                | <5,0 µg/L   | N/A                  | 5,0 µg/L    | N/A               |
| C26                | <5,0 µg/L   | N/A                  | 5,0 µg/L    | N/A               |
| C27                | <5,0 µg/L   | N/A                  | 5,0 µg/L    | N/A               |
| C28                | <5,0 µg/L   | N/A                  | 5,0 µg/L    | N/A               |
| C29                | <5,0 µg/L   | N/A                  | 5,0 µg/L    | N/A               |

# RELATÓRIO ANALÍTICO

## Nº 7721/2012


 Tommasi

LABORATÓRIO

Página 2/6

| Análise                                      | Resultado          | Incerteza de Medição | LQ          | Valor Referencial  |
|--|--------------------|----------------------|-------------|--------------------|
| C30  | <5,0 µg/L          | N/A                  | 5,0 µg/L    | N/A                |
| C31  | <5,0 µg/L          | N/A                  | 5,0 µg/L    | N/A                |
| C32  | <5,0 µg/L          | N/A                  | 5,0 µg/L    | N/A                |
| C6   | <5,0 µg/L          | N/A                  | 5,0 µg/L    | N/A                |
| C7   | <5,0 µg/L          | N/A                  | 5,0 µg/L    | N/A                |
| C8   | <5,0 µg/L          | N/A                  | 5,0 µg/L    | N/A                |
| C9   | <5,0 µg/L          | N/A                  | 5,0 µg/L    | N/A                |
| Cádmio Total                                 | <0,0008 mg/L       | N/A                  | 0,0008 mg/L | VMP: 0,005 mg/L    |
| Chumbo Total                                 | <0,001 mg/L        | N/A                  | 0,001 mg/L  | VMP: 0,01 mg/L     |
| Cloreto Total                                | 24,0 mg/L          | 6,25 %               | 0,1 mg/L    | VMP: 250 mg/L      |
| Coliformes Termotolerantes                   | Ausência em 100 mL | N/A                  | N/A         | N/A                |
| Condutividade                                | 627 µS/cm          | 4,6 %                | 0,1 µS/cm   | N/A                |
| Cromo Total                                  | <0,001 mg/L        | N/A                  | 0,001 mg/L  | VMP: 0,05 mg/L     |
| Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO5)        | 6,0 mg/L           | 25 %                 | 3 mg/L      | N/A                |
| Demanda Química de Oxigênio (DQO)            | 9,91 mg/L          | 11 %                 | 3 mg/L      | N/A                |
| Escherichia coli                             | Ausência em 100 mL | N/A                  | N/A         | Ausência em 100 mL |
| Fenóis Totais                                | 0,08 mg/L          | 25%                  | 0,06 mg/L   | N/A                |
| Ferro Total                                  | 0,2762 mg/L        | 5,10%                | 0,01 mg/L   | VMP: 0,3 mg/L      |
| HRP (Hidrocarbonetos Resolvidos de Petróleo) | <5,0 µg/L          | N/A                  | 5,0 µg/L    | N/A                |
| MCNR (Mistura complexa não resolvida)        | <5,0 µg/L          | N/A                  | 5,0 µg/L    | N/A                |
| Nitrato (como N)                             | 1,11 mg/L          | 7,7 %                | 0,23 mg/L   | VMP: 10 mg/L       |
| pH   | 7,04               | 2,5 %                | 0 a 14      | 6,0 a 9,5          |
| Sólidos Dissolvidos Totais                   | 282,0 mg/L         | 11 %                 | 1 mg/L      | VMP: 1000 mg/L     |
| Sulfato Total                                | 48,5 mg/L          | 34%                  | 2,0 mg/L    | VMP: 250 mg/L      |

Legenda: VMP=Valor Máximo Permitido; MVP=Mínimo Valor Permitido; UFC=Unidade Formadora de Colônia; NMP=Número Mais Provável; LQ=Limite de Quantificação; N/A=Não se aplica.

Figura 4: Laudo físico-químico e biológico do Poço Tubular Profundo de água do Terminal Norte Capixaba (TNC).

### 2.1. Alcalinidade

A alcalinidade indica a quantidade de íons na água que reagem para neutralizar os íons hidrogênio. Constitui-se, portanto, em uma medição da água de neutralizar os ácidos, ou seja, a capacidade de tamponamento da água, ou o mesmo de resistir a mudanças de pH.

Os principais constituintes da alcalinidade são os bicarbonatos, carbonatos e hidróxidos. Íons como cloreto, nitratos e sulfatos não contribuem para a alcalinidade (MORAES, 2008).

O resultado de alcalinidade apresentado foi de 297 mg.L<sup>-1</sup>. Habitualmente, em águas naturais, a alcalinidade pode variar de 10 mg.L<sup>-1</sup> a 350 mg.L<sup>-1</sup> (PEIXOTO, 2012). Não há limites determinados para este parâmetro nas legislações vigentes (Portaria MS nº 2914/2011 e CONAMA 396/2008) para avaliação deste caso, no entanto é um parâmetro importante para a qualificação da água, já que a alcalinidade pode ser responsável por manter ou estabilizar o pH próximo a neutralidade, ou seja, condições vitais para uso do consumo humano.

## 2.2. Metais

Os metais são parâmetros que merecem atenção especial devido aos seus possíveis efeitos adversos no meio ambiente, sobretudo nos seres vivos. Os metais podem sofrer processos de degradação por oxidação, porém muitos destes compostos são resistentes e persistentes no solo e na água, podendo ser bioacumulados nos tecidos dos organismos. Os impactos aos seres vivos estão diretamente ligados ao tipo e a quantidade de metal.

Os metais analisados e suas concentrações são apresentados a seguir: Alumínio (0,1104 mg.L<sup>-1</sup>), Bário (0,1398 mg.L<sup>-1</sup>), Ferro (0,2762 mg.L<sup>-1</sup>), e o semimetal Arsênio (0,0052 mg.L<sup>-1</sup>). Os valores obtidos na análise de Cádmio, Chumbo, Cromo e Cobre apresentaram-se abaixo do limite de quantificação nas análises laboratoriais. Todos os parâmetros analisados apresentaram valores abaixo dos limites determinados pela Portaria MS nº 2914/2011.

O nível de ferro está próximo ao limite estabelecido pelo Ministério da Saúde (0,3 mg.L<sup>-1</sup>). Este fato pode estar relacionado às características geológicas do solo local. O poço tubular profundo do Terminal Norte Capixaba (TNC) se localiza próximo ao manguezal, sendo que este tipo de ecossistema comumente apresenta sedimento com concentrações elevadas de ferro (FERREIRA, 2006).

## 2.3. Cloreto

As águas naturais, em menor ou maior escala, contêm íons resultantes da dissolução de minerais. Os íons cloretos são advindos da dissolução de sais. Um aumento no teor de cloretos na água é indicador de uma possível poluição por

efluente sanitário (através de excreção de cloreto pela urina) ou por despejos industriais, podendo acelerar os processos de corrosão em tubulações de aço e de alumínio, adicionando sabor desagradável à água. (IGAM, 2012)

Na análise realizada, a concentração de cloretos foi de 24,0 mg.L<sup>-1</sup>, abaixo dos 250 mg.L<sup>-1</sup> firmados como limite pelo Ministério da Saúde.

#### 2.4. Condutividade

A condutividade é uma expressão numérica da capacidade que a água apresenta de conduzir corrente elétrica. Este parâmetro depende das concentrações iônicas e da temperatura, sendo um indicador da quantidade de sais existentes na água, podendo também ser uma medida indireta da concentração de poluentes.

Aspectos litológicos são os maiores contribuintes responsáveis pela composição da água subterrânea, sobretudo quanto aos parâmetros que envolvam sais. A condutividade também fornece boa indicação das modificações na composição da água, especialmente na sua concentração mineral, mas não fornece informações relativas às quantidades composicionais. (MORAES, 2008).

Para este parâmetro não há limite determinado pela legislação. O resultado encontrado na água de poço tubular do TNC foi de 627 µS/cm.

#### 2.5. Coliformes Termotolerantes e *Escherichia Coli*

Com relação ao aspecto microbiológico, foram verificadas bactérias do grupo *Coliforme Termotolerantes*, que são bactérias capazes de tolerar temperaturas acima de 40°C, onde se reproduzem facilmente. Este grupo de bactérias é considerado um bioindicador ecológico, ou seja, indicam a possibilidade de contaminação por fezes na água, pois a bactéria em questão encontra-se no trato digestivo de animais homeotérmicos. Sendo portanto, proveniente de esgotos sanitários, ou outras fontes de despejo humano.

Dentro do grupo de Coliformes Termotolerantes são encontradas a *Escherichia coli*, *Klebsiella*, *Enterobacter* e *Citrobacter*. Dentre estes microorganismos, somente a *Escherichia coli* é de origem exclusivamente fecal dos seres humanos.

A metodologia utilizada para quantificar as bactérias utiliza conceitos estatísticos, por isso sua escala é expressa em Número Mais Provável (NMP) por 100 ml (quantidade de amostra utilizada para análise). A portaria MS nº 2914/2011 determina que água para consumo humano deva apresentar ausência de coliformes totais em 100 mL de amostra. Os parâmetros Coliformes Termotolerantes e *Escherichia coli* se mostraram ausentes nas amostras coletadas, estando, portanto, em conformidade com a Portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde para consumo humano.

## 2.6. Demanda Química de Oxigênio (DQO) e Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)

A Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e Demanda Química de Oxigênio (DQO) indicam o teor de matéria orgânica degradável na água. A DBO é a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica por decomposição microbiana aeróbia para uma forma inorgânica estável. Já a DQO é a quantidade de oxigênio necessária para oxidação da matéria orgânica por um agente químico. O aumento do seu valor em uma estação de tratamento de esgoto ou corpo d'água se deve principalmente a despejos de origem industrial.

Em ambientes naturais não poluídos a concentração de DBO é geralmente baixa, encontrando-se entre 1 e 10 mg.L<sup>-1</sup>. Os maiores acréscimos em termos de DBO, num corpo d'água, são provocados por despejos de origem predominantemente orgânica, como o efluente doméstico (MORAES, 2008), ou por influência de locais com elevada taxa de matéria orgânica, como os estuários e manguezais. A presença de um alto teor de matéria orgânica pode induzir à completa extinção do oxigênio na água, provocando o desaparecimento de peixes e outras formas de vida aquática. Os resultados apresentados pela análise da água coletada estão dentro da normalidade do que é encontrado na literatura. Para fins de potabilidade, não há limites legais estabelecidos para este parâmetro. Os resultados apresentados para DQO e DBO foram 9,91 mg.L<sup>-1</sup> e 6 mg.L<sup>-1</sup>, respectivamente.

00000 3

## 2.7. Fenol Total

Fenol e seus derivados são substâncias encontradas em diversos processos industriais. Essas substâncias causam uma constante preocupação do ponto de vista ambiental, devido ao elevado grau de toxicidade, bioacumulação nas diferentes cadeias alimentares, mesmo em baixas concentrações, e persistência no ambiente sendo então um parâmetro importante a ser monitorado (RODRIGUES, 2010). O Fenol é uma molécula que possui um anel aromático ligado a um grupo hidroxila (OH).

De acordo com a ABNT 10740, entende-se por fenol total os seguintes compostos: fenol, fenóis orto e meta substituídos, sob determinadas condições de pH, e os fenóis para-substituídos, nos quais os substituintes são os grupos carboxila, haletos, metoxila ou sulfônico. Os métodos não determinam os fenóis parasubstituídos onde a substituição é um radical alquila, arila, nitro, benzoila ou um grupo aldeído.

O Ministério da Saúde, através da Portaria MS nº 2914/2011, não apresenta um limite para este parâmetro. No entanto, o resultado apresentado (0,08 mg.L<sup>-1</sup>) nesta análise está acima do estabelecido pela Resolução CONAMA 396/2008, que delimita o valor em 0,003 mg.L<sup>-1</sup>. Análise anterior, como a realizada em Junho/2011, não detectou presença de fenol na amostra analisada acima do limite praticável de quantificação do método de análise química, que é de 0,00037 mg.L<sup>-1</sup>, indicando a não ocorrência de contaminação por compostos fenólicos na amostra. A análise de Dezembro/2011 apresentou resultado de 1,4 µg.L<sup>-1</sup> para Fenóis totais, estando, portanto dentro do valor máximo permitido pela Resolução CONAMA 396/2008.

Além disso, a análise realizada em Julho/2012, através do Método da Nitroanilina por Espectrofotometria, apresenta limite de quantificação de 0,06 mg.L<sup>-1</sup> com 25% de incerteza de medição, o que corresponde a 0,02 mg.L<sup>-1</sup> tornando o resultado estatisticamente não confiável.





## 2.8. Nitrato e Amônia

Os compostos nitrogenados são moléculas fundamentais para equilíbrio de um ecossistema, mais conhecido nos ciclos biogeoquímicos do nitrogênio, visto que estes são vitais aos seres vivos. As moléculas de nitrogênio são as maiores responsáveis por formar os aminoácidos e conseqüentemente as proteínas dos organismos. O nitrato é muito usado como macronutriente para fertilização agrícola, porém, nem sempre é dosado da forma adequada, causando efeitos adversos ao meio ambiente, como a eutrofização (aumento da concentração de matéria orgânica nos ambientes aquáticos), quando seu uso é excedido.

Por se tratar de água subterrânea, o aumento do Nitrato dificilmente desencadearia crescimento acelerado de vegetais, como por exemplo, microalgas e cianobactérias, devido ao fato de não haver luz em quantidade significativa para que isso ocorra. Porém, em grande quantidade, as toxinas produzidas por estes organismos são passíveis de causar doenças vasculares e carcinogênicas nos humanos.

A Amônia ou Nitrogênio Amoniacal ( $\text{NH}_3$ ) está presente nas excretas de alguns seres vivos, pois são substâncias resultantes do metabolismo das proteínas e aminoácidos. Estas substâncias apresentam elevada solubilidade e toxicidade, podendo afetar a eficiência da desinfecção da água ao interagir com o cloro.

O resultado do Nitrato (N) foi de  $1,11 \text{ mg.L}^{-1}$ , abaixo do limite estabelecido pela Resolução Conama 396/2008 e Portaria MS nº 2914/2011 que é de  $10 \text{ mg.L}^{-1}$ . Para a Amônia ( $\text{NH}_3$ ), o resultado foi de  $0,60 \text{ mg.L}^{-1}$ , também abaixo do valor máximo permitido pela legislação ( $1,5 \text{ mg.L}^{-1}$ ).

## 2.9. Potencial Hidrogeniônico (pH)

O pH define o caráter ácido, básico ou neutro de uma solução. Os organismos aquáticos estão, geralmente, adaptados a condições de pH sem grandes variações. Alterações bruscas do potencial hidrogeniônico podem acarretar na mortandade dos organismos presentes na água. Valores de pH fora da faixa recomendada podem alterar o sabor da água e contribuir para corrosão do sistema

de distribuição de água, ocorrendo assim, uma possível extração do ferro, cobre, chumbo, zinco e cádmio, e dificultar a descontaminação das mesmas (IGAM, 2012).

O pH medido na amostra de água do poço tubular profundo do TNC foi de 7,04 e atende aos padrões de potabilidade estabelecidos pela ANVISA (Portaria MS nº 2914/2011), que aceita pH dentro da margem de 6,00 a 9,50.

### 2.10. Sólidos Dissolvidos Totais

Os Sólidos Dissolvidos Totais correspondem a toda matéria que permanece como resíduo após evaporação, secagem ou calcinação da amostra a uma temperatura pré-estabelecida, durante um tempo fixado (CETESB, 2009). Sólidos Totais Dissolvidos (STD) corresponde ao peso total dos constituintes minerais presentes na água, por unidade de volume.

O resultado apresentado foi de 282,0 mg.L<sup>-1</sup>, estando dentro do limite estabelecido pela Portaria MS nº 2914/2011 e Resolução CONAMA 396/2008, de 1000 mg.L<sup>-1</sup>.

### 2.11. Sulfato Total

O sulfato é um dos íons mais abundantes na natureza. Em águas naturais a fonte de sulfatos ocorre através da dissolução de solos e rochas e pela oxidação de sulfeto (CETESB, 2009).

As moléculas de Sulfato (SO<sub>4</sub>) podem estar presentes nos hidrocarbonetos de petróleo e podem também ser oriundas da oxidação do subproduto da decomposição de organismos, pois estes contêm enxofre nas ligações proteicas e liberam H<sub>2</sub>S (gás sulfídrico).

Na análise da água subterrânea o valor de sulfato (SO<sub>4</sub>) encontrado foi de 48,5 mg.L<sup>-1</sup> de Sulfato, permanecendo dentro do Valor Máximo Permitido (VMP) instituído pela Portaria MS nº 2914/2011 (250 mg.L<sup>-1</sup>).

## 2.12. Hidrocarbonetos Total de Petróleo (TPH)

Os hidrocarbonetos totais de petróleo (HTP) correspondem ao somatório das frações dos hidrocarbonetos resolvidos de petróleo (HRP) e a mistura complexa não resolvida (MCNR). Informa a quantidade total dos mesmos no ambiente no momento da coleta, sem discriminar as frações individuais. Os Hidrocarbonetos Resolvidos de Petróleo referem-se à fração recente, não degradada do composto. Existe uma diversidade grande de Hidrocarbonetos de Petróleo, que compreendem desde as cadeias lineares aos mais complexos compostos aromáticos.

O Criteria Working Group (1998) considera TPH como sendo um parâmetro útil e que pode ser usado para três principais finalidades: (i) identificação de uma contaminação; (ii) avaliação do grau de contaminação; e (iii) avaliação do progresso de uma remediação (NASCIMENTO, 2008)

As análises por cromatografia gasosa acoplada a detector de massas (CG/MS) não apresentaram evidências de nenhuma das cadeias carbônicas analisadas (C6 à C32) ou do total analisado na água do poço tubular profundo do TNC. Os resultados obtidos nas análises foram inferiores ao limite de quantificação ( $< 5 \mu\text{g.L}^{-1}$ ). Vale ressaltar que a Portaria MS nº 2914/2011 e a Resolução CONAMA 396/2004 não estabelecem limites para este parâmetro.

## 3. CONCLUSÃO

Na análise do parâmetro fenol total o resultado de  $0,08 \text{ mg.L}^{-1}$  está acima do estabelecido pela Resolução CONAMA 396/2008, que delimita o valor em  $0,003 \text{ mg.L}^{-1}$ . No entanto, a ANVISA, através da Portaria MS nº 2914/2011, não apresenta um limite para este parâmetro. Há de se observar que o valor encontrado está muito próximo ao limite de quantificação pelo Método da Nitroanilina por Espectrofotometria, sendo este um valor de  $0,06 \text{ mg.L}^{-1}$  com 25% de incerteza de medição, o que corresponde a  $0,02 \text{ mg.L}^{-1}$  tornando o resultado estatisticamente não confiável. Os resultados de campanhas anteriores confirmam que o parâmetro se encontra dentro do estabelecido na Resolução CONAMA

396/2008 e indicam a possível ocorrência de falha na análise devido a elevada incerteza de medição.

Os demais parâmetros analisados estão em conformidade com os limites permitidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA, através da Portaria MS nº 2914/2011 e para qualidade de água subterrânea determinada pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA, através da Resolução CONAMA 396/2008. Desta forma, indicam que a água subterrânea proveniente do poço tubular profundo do Terminal Norte Capixaba encontra-se ambientalmente preservada e potável, ou seja, segura e palatável para consumo humano.

#### 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. International Organization for Standardization – **ISO 17.025 - Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração.**

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA. Resolução nº 396, de 03 de abril de 2008.

CETESB. **Qualidade das águas interiores no estado de São Paulo. Significado ambiental e sanitário das variáveis de qualidade das águas e dos sedimentos e metodologias analíticas e de amostragem.** Secretaria do Meio Ambiente. 2009.

FERREIRA, T. O. **Processos pedogenéticos e biogeoquímica de Fe e S em solos de manguezais.** 142 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, São Paulo - SP, 2006.

Instituto Mineiro de Gestão das Águas. **Projeto Águas de Minas.** IGAM Disponível em: [http://aguas.igam.mg.gov.br/aguas/htmls/aminas\\_nwindow/param\\_quimicos.htm](http://aguas.igam.mg.gov.br/aguas/htmls/aminas_nwindow/param_quimicos.htm). Acessado dia 29 de julho de 2012.

MORAES, P. B. **Tratamento Biológico de efluentes líquidos, Universidade Estadual de Campinas.** 2008. Disponível em [:http://webensino.unicamp.br/disciplinas/ST502293205/apoio/2/Resumo\\_caracteriza\\_o\\_de\\_efluentes\\_continua\\_o.pdf](http://webensino.unicamp.br/disciplinas/ST502293205/apoio/2/Resumo_caracteriza_o_de_efluentes_continua_o.pdf). Acessado dia 28 de julho de 2012.

NASCIMENTO A. R. et al. Avaliação do desempenho analítico do método de determinação de TPH (Total Petroleum Hydrocarbon) por detecção no infravermelho. **Revista Eclética**, Volume 33, número 1, 2008.

PEIXOTO, J. **Laboratório de Tecnologias Ambientais. Análise de cor, turbidez, pH, temperatura, alcalinidade e dureza.** Universidade do Minho (UMINHO).



Disponível

em:

<http://www.biologica.eng.uminho.pt/TAEL/downloads/analises/cor20turbidez%20ph%20t%20alcalinidade%20e%20dureza.pdf>. Acessado dia 28 de julho de 2012.

RODRIGUES, G. D. et al. Alternativas verdes para o preparo de amostra e determinação de poluentes fenólicos em água. Departamento de Química, Universidade Federal de Viçosa. **Quim. Nova**, Vol. 33, No. 6, 1370-1378, 2010.

## 5. EQUIPE TÉCNICA

### Arca Ambiental LTDA

Pedro Assis Ribeiro de Castro

Mestre em Engenharia Ambiental

*Diretor*

Biólogo

CRBio: 48.034/02

CTEA – 51659972

IBAMA – 4872903

### Tommasi Analítica LTDA

Ana Maria Campos

Química

*Responsável Técnica*

CRQ – 21 21300005

## 6. ANEXOS

# ANEXOS

## Laudo e Cadeia de Custódia





# CADEIA DE CUSTÓDIA

FO-ANL-024

Rev: 13

Emissão: 07/07/2011

1/1

Proposta Comercial: 936-12 Cliente: Arca Ambiental Recoleta:  SIM  N  
 Responsável pela Coleta:  Tommasi Analítica  Cliente Assinatura do Coletor: [assinatura] Ass. do cliente: [assinatura]

Matriz: Água Bruta(AB); Água Potável(AP); Esgoto Bruto(EB); Sedimento (SE); Solo (SO); Água Sub. (ASUB)  
 Água Salina (ASA); Água Salobra (ASO); Esgoto Tratado (ET); Lodo (LO); Outro: \_\_\_\_\_  
 Condições Climáticas no momento da coleta: ( ) Chuva (X) Sol ( ) Nublado  
 Condições Climáticas nas últimas 48h anterior a coleta: (X) Chuva ( ) Sol ( ) Nublado  
 Amostra:  Simples  Composta Obs.: \_\_\_\_\_

**Ensaio Realizado em campo:**  
 Para os demais parâmetros consultar a proposta comercial.

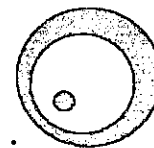
| Nº da Amostra | Local de Coleta  | Data da Coleta | Hora da Coleta | Matriz | Coordenadas (GPS)            | pH      | Condutividade | Oxigênio Dissolvido (OD) | Temperatura amostra (°C) | Cloro residual | Temp. ambiente (°C) | Salinidade | Transparência (cm) | Potencial Redox | Óleos e Graxas Visíveis | Material Flutuante | Corantes P. de fonte Antrópica | Resíduo Sólidos Objetáveis |
|---------------|--|----------------|----------------|--------|------------------------------|---------|---------------|--------------------------|--------------------------|----------------|---------------------|------------|--------------------|-----------------|-------------------------|--------------------|--------------------------------|----------------------------|
| 7719-12       | Entrada da ETE elevatória de alimentação terminal norte capixaba | 5/7/12         | 11:25          | EB     | 24K 0422070<br>UTM 7901587   | 6,49 pH |               |                          | 25,1 °C                  |                | 28,0 °C             |            |                    |                 |                         |                    |                                |                            |
| 7720-12       | Saída da ETE, caixa do leito terminal norte capixaba             | 5/7/12         | 11:10          | ET     | 24K 0422062<br>UTM 7901589   | 6,96 pH |               |                          | 25,5 °C                  |                | 27,1 °C             |            |                    |                 |                         |                    |                                |                            |
| 7721-12       | POÇO TUBULAR   | 5/7/12         | 11:00          | AP     | 24K 04 22050<br>utm: 7901570 | 7,04 pH | 622 µS/cm     |                          | 28,5 °C                  |                | 29,0 °C             |            |                    |                 |                         |                    |                                |                            |
|               |  |                |                |        |                              |         |               |                          |                          |                |                     |            |                    |                 |                         |                    |                                |                            |

Recebimento no laboratório: Data / hora: ( 05 / 07 / 12 ) ( 18 : 00 ); Responsável Eugenio  
 Data de início das análises: ( / / ); Responsável \_\_\_\_\_  
 Obs.: AMOSTRA 7719-12 FOI FEITA DENTRO DA ELEVATÓRIA ONDE HÁ MISTURA DOS EFUENTES.

Legenda: VA= Virtualmente ausentes; P=Presente  
 O recebimento das amostras são imediatamente armazenadas, respeitando as temperaturas exigidas para cada ensaio (SMWW, 21 ed., 2005), onde permanecem até o momento da realização do ensaio. / O Tommasi Analítica garante que os ensaios foram executados dentro do prazo de validade de cada parâmetro segundo a SMWW, 21 ed., 2005 e ABNT NBR 9898, POP-ANL-010 P. de Amostragem e POP-ANL-009 Ensaio Realizado em Campo.

# RELATÓRIO ANALÍTICO

## Nº 7721/2012



Tommasi

analítica

Página 1/6

### INFORMAÇÕES DO CLIENTE

Cliente.....: Arca Ambiental  
Endereço....: - Vila Velha - ES

### INFORMAÇÕES DA AMOSTRA

Tipo de Amostra.....: Água Potável  
Identificação da Amostra.: Poço tubular profundo  
Local da Coleta.....: Poço Tubular  
Data da Coleta.....: 05/07/2012 Hora da Coleta.....: 11:50  
Data de Recebimento.....: 05/07/2012  
Data de Análise.....: 06/07/2012  
Responsável pela Coleta..: Tommasi Analítica  
Identificação do Processo: 0936-12 Número da amostra: 7721/2012  
Critérios de conformidade.....: Portaria 2.914/2011, (Ministério da Saúde)

### RESULTADO(S) ANALÍTICO(S)

| Análise            | Resultado   | Incerteza de Medição | LQ          | Valor Referencial |
|--------------------|-------------|----------------------|-------------|-------------------|
| Alcalinidade Total | 297 mg/L    | -                    | 25 mg/L     | N/A               |
| Alumínio Total     | 0,1104 mg/L | 8,94%                | 0,01 mg/L   | VMP: 0,2 mg/L     |
| Amônia (como NH3)  | 0,60 mg/L   | 15 %                 | 0,010 mg/L  | VMP: 1,5 mg/L     |
| Arsênio Total      | 0,0052 mg/L | 4,16%                | 0,0001 mg/L | VMP: 0,01 mg/L    |
| Bário Total        | 0,1398 mg/L | 5,091%               | 0,003 mg/L  | VMP: 0,7 mg/L     |
| TPH Total          | <5,0 µg/L   | N/A                  | 5,0 µg/L    | N/A               |
| C10                | <5,0 µg/L   | N/A                  | 5,0 µg/L    | N/A               |
| C11                | <5,0 µg/L   | N/A                  | 5,0 µg/L    | N/A               |
| C12                | <5,0 µg/L   | N/A                  | 5,0 µg/L    | N/A               |
| C13                | <5,0 µg/L   | N/A                  | 5,0 µg/L    | N/A               |
| C14                | <5,0 µg/L   | N/A                  | 5,0 µg/L    | N/A               |
| C15                | <5,0 µg/L   | N/A                  | 5,0 µg/L    | N/A               |
| C16                | <5,0 µg/L   | N/A                  | 5,0 µg/L    | N/A               |
| C17                | <5,0 µg/L   | N/A                  | 5,0 µg/L    | N/A               |
| C18                | <5,0 µg/L   | N/A                  | 5,0 µg/L    | N/A               |
| C19                | <5,0 µg/L   | N/A                  | 5,0 µg/L    | N/A               |
| C20                | <5,0 µg/L   | N/A                  | 5,0 µg/L    | N/A               |
| C21                | <5,0 µg/L   | N/A                  | 5,0 µg/L    | N/A               |
| C22                | <5,0 µg/L   | N/A                  | 5,0 µg/L    | N/A               |
| C23                | <5,0 µg/L   | N/A                  | 5,0 µg/L    | N/A               |
| C24                | <5,0 µg/L   | N/A                  | 5,0 µg/L    | N/A               |
| C25                | <5,0 µg/L   | N/A                  | 5,0 µg/L    | N/A               |
| C26                | <5,0 µg/L   | N/A                  | 5,0 µg/L    | N/A               |
| C27                | <5,0 µg/L   | N/A                  | 5,0 µg/L    | N/A               |
| C28                | <5,0 µg/L   | N/A                  | 5,0 µg/L    | N/A               |
| C29                | <5,0 µg/L   | N/A                  | 5,0 µg/L    | N/A               |

# RELATÓRIO ANALÍTICO

Nº 7721/2012



Página 2/6

| Análise                                      | Resultado          | Incerteza de Medição | LQ          | Valor Referencial  |
|--|--------------------|----------------------|-------------|--------------------|
| C30  | <5,0 µg/L          | N/A                  | 5,0 µg/L    | N/A                |
| C31  | <5,0 µg/L          | N/A                  | 5,0 µg/L    | N/A                |
| C32  | <5,0 µg/L          | N/A                  | 5,0 µg/L    | N/A                |
| C6   | <5,0 µg/L          | N/A                  | 5,0 µg/L    | N/A                |
| C7   | <5,0 µg/L          | N/A                  | 5,0 µg/L    | N/A                |
| C8   | <5,0 µg/L          | N/A                  | 5,0 µg/L    | N/A                |
| C9   | <5,0 µg/L          | N/A                  | 5,0 µg/L    | N/A                |
| Cádmio Total                                 | <0,0008 mg/L       | N/A                  | 0,0008 mg/L | VMP: 0,005 mg/L    |
| Cromo Total                                  | <0,001 mg/L        | N/A                  | 0,001 mg/L  | VMP: 0,01 mg/L     |
| Cloreto Total                                | 24,0 mg/L          | 6,25 %               | 0,1 mg/L    | VMP: 250 mg/L      |
| Coliformes Termotolerantes                   | Ausência em 100 mL | N/A                  | N/A         | N/A                |
| Condutividade                                | 627 µS/cm          | 4,6 %                | 0,1 µS/cm   | N/A                |
| Cromo Total                                  | <0,001 mg/L        | N/A                  | 0,001 mg/L  | VMP: 0,05 mg/L     |
| Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO5)        | 6,0 mg/L           | 25 %                 | 3 mg/L      | N/A                |
| Demanda Química de Oxigênio (DQO)            | 9,91 mg/L          | 11 %                 | 3 mg/L      | N/A                |
| Escherichia coli                             | Ausência em 100 mL | N/A                  | N/A         | Ausência em 100 mL |
| Fenóis Totais                                | 0,08 mg/L          | 25%                  | 0,06 mg/L   | N/A                |
| Ferro Total                                  | 0,2762 mg/L        | 5,10%                | 0,01 mg/L   | VMP: 0,3 mg/L      |
| HRP (Hidrocarbonetos Resolvidos de Petróleo) | <5,0 µg/L          | N/A                  | 5,0 µg/L    | N/A                |
| MCNR (Mistura complexa não resolvida)        | <5,0 µg/L          | N/A                  | 5,0 µg/L    | N/A                |
| Nitrato (como N)                             | 1,11 mg/L          | 7,7 %                | 0,23 mg/L   | VMP: 10 mg/L       |
| pH   | 7,04               | 2,5 %                | 0 a 14      | 6,0 à 9,5          |
| Sólidos Dissolvidos Totais                   | 282,0 mg/L         | 11 %                 | 1 mg/L      | VMP: 1000 mg/L     |
| Sulfato Total                                | 48,5 mg/L          | 34%                  | 2,0 mg/L    | VMP: 250 mg/L      |

Legenda: VMP=Valor Máximo Permitido; MVP=Mínimo Valor Permitido; UFC=Unidade Formadora de Colônia; NMP=Número Mais Provável; LQ=Limite de Quantificação; N/A=Não se aplica.

## CONTROLE DE QUALIDADE DO (S) ENSAIO (S)

### Branco do Método

| Análise           | Resultado  | LQ        |
|-------------------|------------|-----------|
| Amônia (como NH3) | <0,01 mg/L | 0,01 mg/L |
| TPH Total         | <5,0 µg/L  | 5,0 µg/L  |
| C10               | <5,0 µg/L  | 5,0 µg/L  |
| C11               | <5,0 µg/L  | 5,0 µg/L  |
| C12               | <5,0 µg/L  | 5,0 µg/L  |
| C13               | <5,0 µg/L  | 5,0 µg/L  |
| C14               | <5,0 µg/L  | 5,0 µg/L  |
| C15               | <5,0 µg/L  | 5,0 µg/L  |
| C16               | <5,0 µg/L  | 5,0 µg/L  |
| C17               | <5,0 µg/L  | 5,0 µg/L  |
| C18               | <5,0 µg/L  | 5,0 µg/L  |

# RELATÓRIO ANALÍTICO

Nº 7721/2012



Página 3/6

| Análise                                      | Resultado  | LQ        |
|--|------------|-----------|
| C19  | <5,0 µg/L  | 5,0 µg/L  |
| C20  | <5,0 µg/L  | 5,0 µg/L  |
| C21  | <5,0 µg/L  | 5,0 µg/L  |
| C22  | <5,0 µg/L  | 5,0 µg/L  |
| C23  | <5,0 µg/L  | 5,0 µg/L  |
| C24  | <5,0 µg/L  | 5,0 µg/L  |
| C25  | <5,0 µg/L  | 5,0 µg/L  |
| C26  | <5,0 µg/L  | 5,0 µg/L  |
| C27  | <5,0 µg/L  | 5,0 µg/L  |
| C28  | <5,0 µg/L  | 5,0 µg/L  |
| C29  | <5,0 µg/L  | 5,0 µg/L  |
| C30  | <5,0 µg/L  | 5,0 µg/L  |
| C31  | <5,0 µg/L  | 5,0 µg/L  |
| C32  | <5,0 µg/L  | 5,0 µg/L  |
| C6   | <5,0 µg/L  | 5,0 µg/L  |
| C7   | <5,0 µg/L  | 5,0 µg/L  |
| C8   | <5,0 µg/L  | 5,0 µg/L  |
| C9   | <5,0 µg/L  | 5,0 µg/L  |
| Cloreto Total                                | <0,1 mg/L  | 0,1 mg/L  |
| Demanda Química de Oxigênio (DQO)            | <3 mg/L    | 3 mg/L    |
| Fenóis Totais                                | <0,06 mg/L | 0,06 mg/L |
| HRP (Hidrocarbonetos Resolvidos de Petróleo) | <5,0 µg/L  | 5,0 µg/L  |
| MCNR (Mistura complexa não resolvida)        | <5,0 µg/L  | 5,0 µg/L  |
| Nitrato (como N)                             | <0,23 mg/L | 0,23 mg/L |
| Sulfato Total                                | <2,0 mg/L  | 2,0 mg/L  |

## Ensaio de Recuperação

| Análise   | Recuperação Média |
|-----------|-------------------|
| C12       | 91%               |
| C14       | 99%               |
| C16       | 104%              |
| C18       | 106%              |
| C20       | 107%              |
| C22       | 117%              |
| C24       | 124%              |
| C26       | 120%              |
| C28       | 113%              |
| TPH Total | 108%              |
| Alumínio  | 96,52%            |
| Bário     | 108,50%           |
| Berílio   | 107,70%           |
| Cádmio    | 106,00%           |
| Cobalto   | 97,30%            |
| Cromo     | 100,10%           |
| Cobre     | 101,00%           |

# RELATÓRIO ANALÍTICO

Nº 7721/2012



Página 4/6

| Análise | Recuperação Média |
|---------|-------------------|
| Ferro   | 102,32%           |
| Lítio   | 108,32%           |

## METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

- Alcalinidade Total - POP-FQ-052\_ Anexo XXIX - Espectrofotometria
- Amônia - POP-FQ-052\_ Anexo I e XXV - Espectrofotometria
- Cloreto - POP-FQ-052\_ Anexo III - Espectrofotometria - SMEWW 21º ed. 2005, Method 4500 Cl- G (adaptado)
- Coliformes - Presença/Ausência - SMEWW, 2005, 21th - Method 9221 D
- Condutividade: POP-ANL-009 Ensaio de Campo (Eletrométrico)
- Cromo Total: POP FQ-052 Revisão 09 Anexo XXXV - Espectrofotometria
- DBO - POP-FQ-033 - Método Respirométrico Simplificado - OXITOP
- DQO - POP-FQ-052\_ Anexo VII - Espectrofotometria - Method 8000 - USEPA Reactor Digestion Method (USEPA approved (5220 D) for wastewater analyses, Federal Register, April 21, 1980, 45(78), 26811-26812, Jirka, A.M.; Carter, M.J., Analytical Chemistry, 1975
- E, coli: SMEWW 9221 F
- Fenóis Totais - POP-FQ-052\_ Anexo X - Espectrofotometria - Method Nitroanilina
- Metais: SMEWW 3120B, USEPA 3015A (POP-FQ-81)
- Nitrato - POP-FQ-052\_ Anexo XIII - Espectrofotometria - Hach, método 10206, Dimetilfenol
- pH - SMEWW, 2005, 21th - 4500 B
- Sólidos Dissolvidos - POP-FQ-052\_ Anexo XXII - Condutividade
- Sulfato Total - POP-FQ-052\_ Anexo XVIII - Espectrofotometria
- TPH - POP-CR-008/Cromatografia Gasosa Acoplada a Detector de Ionização em Chamas (GC/FID)
- TPH - POP-CR-009/Cromatografia Gasosa Acoplada a Detector de Massas (GC/MS)

## CONCLUSÃO

O(s) resultado(s) do(s) ensaio(s) constante(s) na Portaria 2.914/2011, (Ministério da Saúde), 12 de Dezembro de 2011, encontra(m)-se em conformidade quando comparado a esta.

## AMOSTRAGEM

Quando o Tommasi Analítica é responsável pela coleta, o plano de amostragem é realizado no FO-ANL-074 baseado na NIT-DICLA-57. Para a retirada das amostras o Tommasi Analítica utiliza o "POP-ANL-010 Procedimento de amostragem" e o "POP-ANL-011 Procedimento de Amostragem em Poços de Monitoramento" baseados no Guia de Coleta e Preservação de amostras de água, CETESB - Companhia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo, 1987, no Standard methods for the examination of water and wastewater, 21st. ed., 2005 e na ABNT NBR 15847 - Amostragem de água subterrânea em poços de monitoramento - métodos de purga, 21/07/2010. Para amostras de alimento o Tommasi Analítica utiliza a INT-ANL-003 Instrução Técnica para Coleta e Transporte de Alimentos.

# RELATÓRIO ANALÍTICO

Nº 7721/2012



## EXECUÇÃO DOS ENSAIOS

Para as amostras ambientais, o Tommasi Analítica garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro, de acordo com cada matriz, segundo: ABNT NBR 9898 - Preservação e Técnicas de Amostragem de Efluentes líquidos e corpos receptores; ABNT NBR 10007 Amostragem de Resíduos Sólidos; Projeto CETESB - GTZ - Amostragem do solo 6300 (atualizado 11/1999); Projeto CETESB - GTZ - Preservação de amostras do solo 6310 (atualizado 11/1999) e Standard methods for the examination of water and wastewater, 21st. ed., 2005, quando todo o trâmite analítico (retirada de amostra, transporte e análise) é de responsabilidade do Tommasi Analítica. Quando a coleta é de responsabilidade do interessado, caso haja algum desvio, o cliente é imediatamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico. Todos os dados brutos das análises estão à disposição para serem solicitados a qualquer momento pelo interessado.

| ENSAIO   | FRASCO/VOLUME COLETADO                                    | PRESERVANTE  |
|--|---|--|
| Alcalinidade   | Polietileno/Vidro-200mL                                   | Refrigerado  |
| Cloretos   | Polietileno/Vidro-50 mL                                   |  |
| Coliformes Termotolerantes e Totais, Escherichia coli, Bactérias Heterotróficas. | Polietileno/Vidro (Esterilizado) -200 mL para cada ensaio | Adicionado Tiosulfato (10%) para amostras cloradas, refrigerado      |
| Condutividade específica   | -   | Análise Imediata   |
| DBO <sub>5</sub>   | Polietileno/Vidro-1L                                      | Refrigerado  |
| DQO  | Polietileno/Vidro-50 mL                                   | Adicionado H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 1:1 (pH < 2) e refrigerado |
| Fenol (Índice de Fenol)  | Polietileno/Vidro-500 mL                                  |  |
| Metais   | Polietileno/Vidro (lavado com HNO <sub>3</sub> 1:1)-500mL | Adicionado HNO <sub>3</sub> concentrado (pH < 2) e refrigerado       |
| Nitrato  | Polietileno/Vidro-30 mL                                   | Refrigerado  |
| Nitrogênio Amoniacal   |   | Adicionado H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 1:1 (pH < 2) e refrigerado |
| Sulfato  | Polietileno/Vidro-100 mL                                  | Refrigerado  |

# RELATÓRIO ANALÍTICO

Nº 7721/2012



Tommasi


a n a l í t i c a

Página 6/6

## ABRANGÊNCIA

---

- O(s) resultado(s) se referem somente à(s) amostra(s) analisada(s).
- Este Relatório Analítico só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
- A cadeia de custódia está a disposição para ser solicitada a qualquer momento pelo interessado.
- Este Relatório Analítico está de acordo com a IN 02/2009 do IEMA.

  
\_\_\_\_\_  
**Rosiene Rodrigues Pires**  
Responsável Técnico  
CRQ 03251823