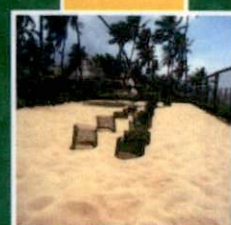
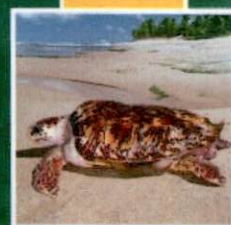
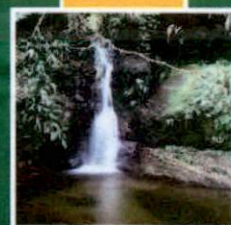


*Atendimento a condicionante
20 da Licença 439/2010*



**Relatório do monitoramento
da qualidade das águas
subterâneas do poço tubular
profundo localizado no TNC**

FEEMA
INSTITUTO ESTADUAL DE MEIO
AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS
PROTOCOLO N.º: 04631/11
Em. 24, 02, 11 HORA
Mariana

RELATÓRIO DO MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERÂNEAS DO POÇO TUPULAR PROFUNDO LOCALIZADO NO TNC

Volume 1

Revisão 00

2009

 **TRANSPETRO**

APRESENTAÇÃO

A PETROBRAS TRANSPORTES S. A - TRANSPETRO apresenta ao Instituto Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA, **O RELATÓRIO DO MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DO POÇO TUPULAR PROFUNDO LOCALIZADO NO TNC**, em atendimento a condicionante 20 LO 439/2010 Processo 22218939



RELATÓRIO TÉCNICO

DETERMINAÇÃO DE PARÂMETROS
QUÍMICOS, FÍSICO-QUÍMICOS E
MICROBIOLÓGICOS DE ÁGUA
SUBTERRÂNEA PROVENIENTE DO POÇO
TUBULAR PROFUNDO LOCALIZADO NO
TERMINAL NORTE CAPIXABA (TNC)

PRT – CAEP - 067



REVISÃO 00



VITÓRIA - ES
FEVEREIRO/2011

APRESENTAÇÃO

Este documento apresenta o **RELATÓRIO TÉCNICO** referente ao estudo de Determinação dos Parâmetros Químicos, Físico-químicos e Microbiológicos da Água Subterrânea Proveniente do Poço Tubular Profundo Localizado no Terminal Norte Capixaba (TNC), em São Mateus/ES.

O estudo envolveu a realização de campanha de amostragem para coleta de água do poço e subsequente análise em laboratório para determinação de parâmetros químicos, físico-químicos e microbiológicos das amostras.

Foi realizada uma análise comparativa entre as concentrações dos parâmetros considerados obtidos nas análises e os padrões de potabilidade estabelecidos pela legislação pertinente, de forma a avaliar a potabilidade da água extraída do poço.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	6
2	OBJETIVOS	7
2.1	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	7
3	ÁREA DE ESTUDO	8
4	METODOLOGIA	9
4.1	CAMPANHA DE AMOSTRAGEM.....	9
4.2	PONTOS DE COLETA.....	9
4.2.1.1	Análises Laboratoriais.....	12
5	RESULTADOS.....	13
5.1	METAIS	13
5.2	HIDROCARBONETOS TOTAIS DO PETRÓLEO - TPH	16
5.3	ÍNDICE DE FENOL.....	17
5.4	COLIFORMES FECAIS E <i>ESCHERICHIA COLI</i>	18
5.5	PARÂMETRO INORGÂNICOS	19
5.5.1	Cloretos.....	19
5.5.2	Sulfato	19
5.5.3	Nitrato e Nitrogênio Amoniacal.....	20
5.5.4	Alcalinidade Total.....	21
5.5.5	Sólidos Dissolvidos Totais.....	21

5.6	PARÂMETROS REGISTRADOS EM CAMPO.....	22
5.6.1	Potencial Hidrogeniônico – pH.....	22
5.6.2	Condutividade.....	22
5.7	AGREGADO ORGÂNICO	23
5.7.1	Demanda Química de Oxigênio e Demanda Bioquímica de Oxigênio	23
6	CONCLUSÕES	24
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25
8	EQUIPE TÉCNICA	28
9	ANEXOS.....	29

1 INTRODUÇÃO

Água potável é aquela que apresenta certas características que a torna adequada ao consumo humano. Essas características de qualidade, devidamente classificadas e quantificadas, constituem o Padrão de Potabilidade. No Brasil, a portaria nº 518 de 25 de março de 2004, do Ministério da Saúde, define os valores máximos permissíveis para as características bacteriológicas, organolépticas, físicas e químicas da água potável (BRASIL, 2004).

As características químicas das águas subterrâneas refletem os meios por onde percolam, guardando uma estreita relação com os tipos de rochas drenados e com os produtos das atividades humanas adquiridos ao longo de seu trajeto. As fontes de poluição da água subterrânea são diversas, como resultado do uso do solo urbano, industrial e agrícola. As substâncias poluentes resultantes dessas atividades incluem, principalmente, substâncias químicas orgânicas, pesticidas, metais pesados, nitratos, bactérias e vírus (ZAPOROZEC E MILLER, 2000).

Enquanto a contaminação de um manancial de superfície constitui, em geral, um problema agudo e visível, identificável pela mudança da cor da água, presença de espuma, aparecimento de peixe morto, entre outros, a contaminação dos aquíferos é invisível e pode transformar-se em um problema crônico, na medida em só venha a ser identificado por meio dos seus efeitos na saúde dos consumidores (REBOUÇAS, 1992).

O consumo de água contaminada por agentes biológicos ou físico-químicos tem sido associado a diversos problemas de saúde pública. Algumas epidemias de doenças gastrointestinais, por exemplo, têm como fonte de infecção a água contaminada.

Frente a esse cenário, as análises microbiológicas e físico-químicas das águas subterrâneas são importantes e requeridas (CELLIGOI, 1999) para a caracterização e diagnóstico do aquífero e avaliação da potabilidade da água, de forma a identificar o seu potencial para consumo humano.

2 OBJETIVOS

Este estudo tem como objetivo a determinação dos parâmetros químicos, físico-químicos e microbiológicos da água subterrânea proveniente do poço tubular localizado no Terminal Norte Capixaba, com vista a avaliar sua potabilidade.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinação do teor, nas amostras coletadas, dos parâmetros:
 - Metais: Bário, Chumbo, Cádmio, Arsênio, Cromo, Ferro e Alumínio;
 - Hidrocarbonetos Totais do Petróleo (TPH);
 - Índice de Fenóis;
 - Inorgânicos: Cloreto, Sulfato, Nitrato, Nitrogênio Amoniacal, Alcalinidade Total, Condutividade, Sólidos Dissolvidos Totais;
 - Microbiológicos: Coliformes totais e Termotolerantes; e
 - Agregado Orgânico: DBO e DQO.
- Análise comparativa entre os resultados obtidos e os Padrões de Potabilidade estabelecidos pela Portaria nº 518 do Ministério da Saúde.

3 ÁREA DE ESTUDO

O poço Tubular avaliado localiza-se no Terminal Norte Capixaba, situado na localidade de Campo Grande, município de São Mateus, entre o Rio barra Nova e a linha de Costa (**Figura 1**). O Terminal consiste numa área de tancagem construída com o objetivo de permitir o escoamento da curva de produção da UN-ES/ATP-TNC, principalmente o óleo pesado proveniente do campo Fazenda Alegre.



Figura 1: Localização do Terminal Norte Capixaba – TNC.

29/07

4 METODOLOGIA

A determinação dos parâmetros químicos, físico-químicos e microbiológicos consistiu numa campanha de amostragem de água do poço para subsequente análise em laboratório.

4.1 CAMPANHA DE AMOSTRAGEM

A campanha de campo para coleta de amostras de água foi realizada no dia 29 de janeiro de 2011.

4.2 PONTOS DE COLETA

A amostragem ocorreu em 01 estação amostral, na saída de água da bomba do Poço Tubular Profundo, disposta no interior do Terminal Norte Capixaba (TNC) (**Figura 2**). A **Tabela 1** apresenta as coordenadas UTM do ponto amostrado (PM01) e coordenadas do Poço Tubular Profundo (PO) (*DATUM WGS 84*).

Tabela 1: Coordenadas UTM dos pontos amostrados (*DATUM WGS 84*)

IDENTIFICAÇÃO	COORDENADAS (m) – UTM WGS84		LOCAL DE COLETA
	LONGITUDE	LATITUDE	
PO	422.151	7.901.477	Poço
PM01	422.083	7.901.453	Saída de água da bomba

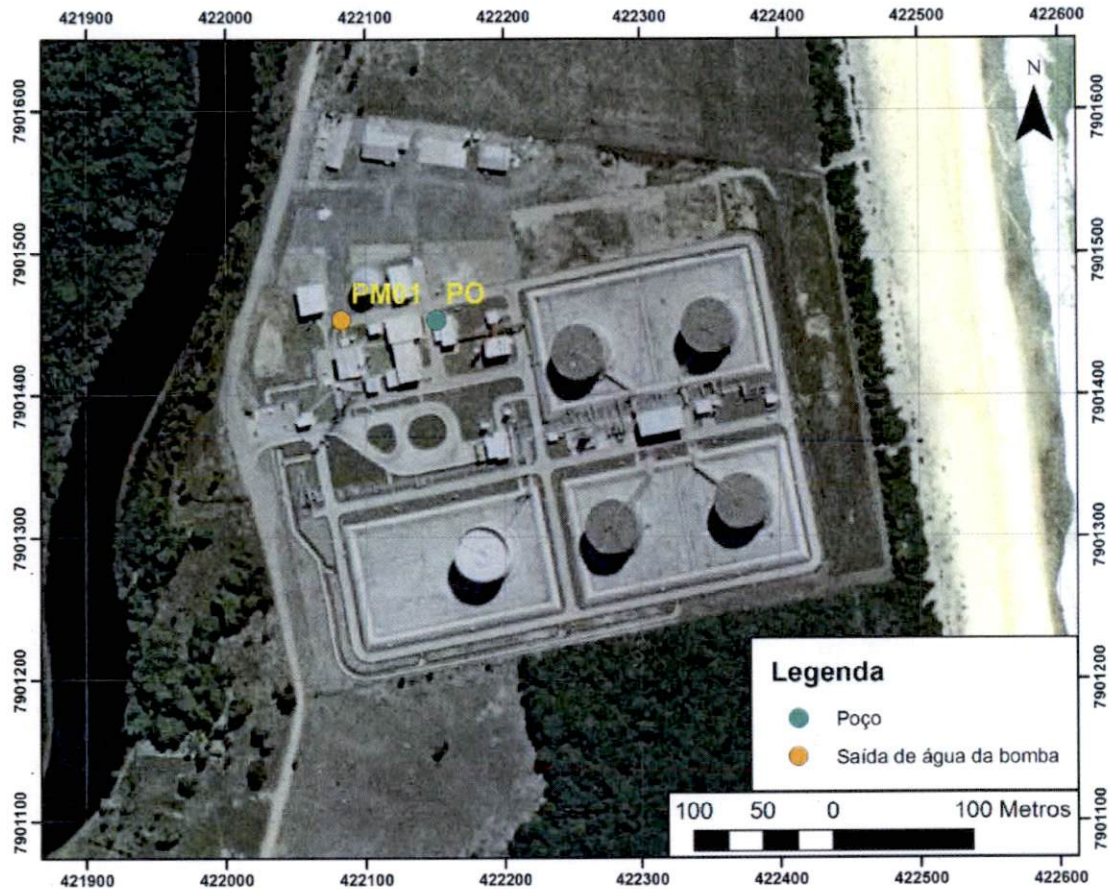


Figura 2: Mapa de Localização dos pontos de coleta e poço.

A coleta de água foi realizada diretamente nos frascos fornecidos pelo laboratório responsável pelas análises e acondicionadas em isopor com gelo para conservação das amostras (Figura 3). Os dados de pH, temperatura, salinidade e condutividade foram obtidos *in situ*, com uso de sondas portáteis (Figura 4).



Figura 3: Coleta de amostras da água do Poço Tubular Profundo, saída de água da bomba.



Figura 4: Coleta de dados *in situ*.

4.2.1.1 Análises Laboratoriais

Após coleta das amostras, as mesmas foram armazenadas em recipiente adequado (acondicionadas com gelo, necessário à preservação das mesmas) e enviadas para o laboratório responsável pelas análises. O **Quadro 1** apresenta as metodologias de análise a serem utilizadas para cada parâmetro.

Quadro 1: Métodos analíticos empregados.

Matriz	Parâmetro	Referência Externa
Água Subterrânea	DBO	SM - 21st - 5210B
Água Subterrânea	DQO	SM - 21st - 5220C
Água Subterrânea	Cloreto, Sulfato, Nitrato	USEPA 9056A
Água Subterrânea	Nitrogênio Amoniacal	SM - 21st - 4500.NH3-D
Água Subterrânea	Alcalinidade Total	SM - 21st - 2320B
Água Subterrânea	Condutividade	SM - 21st - 2510B
Água Subterrânea	Sólidos Dissolvidos Totais	SM - 21st - 2540C
Água Subterrânea	Metais Totais – Alumínio, Arsênio, Bário, Cádmiio, Chumbo, Cromo, Ferro	USEPA 6010C
Água Subterrânea	Microbiológico: Coliformes Fecais e <i>Escherichia coli</i>	SM - 21st - 9222B
Água Subterrânea	Fenol	USEPA 8270D
Água Subterrânea	TPH-FP	USEPA 8015C

As análises químicas foram realizadas pelo laboratório Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda, acreditado pelo INMETRO para realização destas análises.

5 RESULTADOS

No item a seguir serão apresentados e discutidos os resultados obtidos nas análises químicas das amostras de água coletadas em campo.

A cadeia de Custódia das amostras coletadas encontra-se no **ANEXO I**. Os laudos das análises químicas emitidos pelo laboratório responsável pelas mesmas encontram-se no **ANEXO II**.

5.1 METAIS

A poluição ambiental com metais pesados, pela intensificação das atividades industriais, agrícolas e urbanização, é um problema crescente e responsável por sérios impactos ao ambiente (Sengupta, 1993). Os metais pesados, definidos como elementos com densidade relativa maior que 5 g/cm^3 (Adriano, 1986; Povinelli, 1987, Egreja Filho, 1993), estão presentes em rochas e, em concentrações elevadas, em áreas com adição de rejeitos industriais, biossólidos e alguns agroquímicos (Carneiro *et al.*, 2001).

Tais elementos podem reagir com ligantes difusores, com macromoléculas e com ligantes presentes em membranas, o que lhes conferem as propriedades de bioacumulação, biomagnificação na cadeia alimentar, persistência no ambiente e distúrbios nos processos metabólicos dos seres vivos.

Os metais podem expressar seu potencial poluente diretamente nos organismos do solo, pela disponibilidade às plantas em níveis fitotóxicos, além da possibilidade de transferência para a cadeia alimentar através das próprias plantas ou pela contaminação das águas de superfície e subsuperfície (Chang *et al.*, 1987). As bioacumulações e biomagnificações se encarregam de transformar concentrações consideradas normais em concentrações tóxicas para diferentes espécies da biota e para o homem. Já a persistência garante os efeitos de longo prazo, mesmo depois de interrompidas as fontes de emissão.

A toxicidade dos metais trata-se de uma questão de dose ou de tempo de exposição, bem como da forma física e química do elemento e da via de exposição. O Chumbo, por exemplo, não possui funções biológicas, enquanto o Cromo é essencial para plantas, animais e microrganismos, contudo requerido em pequenas quantidades, sendo potencialmente tóxico em concentrações elevadas (Tyler, 1981).

O chumbo é tóxico e bioacumulativo, tanto para as plantas como para os seres humanos. A contaminação por Chumbo tem a principal origem nas emissões atmosféricas. O ar é o principal meio de transporte e distribuição desse metal (Tackett, 1987), e grandes quantidades tendem a localizar-se nas vizinhanças de fontes geradoras (Lagerweff & Specht, 1970; CETESB, 1993; Cook et al., 1994, e Eklund, 1995). O Pb geralmente acumula-se na camada superficial do solo devido a sua baixa mobilidade no perfil (Parker et al., 1978, e Miller & McFee, 1983). Essa distribuição se deve a sua baixa solubilidade e forte adsorção ao solo (Chaney, 1991). Mesmo em baixas concentrações, este metal é estranho ao metabolismo humano, podendo interferir em diversas partes do metabolismo e causar intoxicações, causando o denominado saturnismo ou plumbismo. Pode ser acumulado no solo e influenciar os microrganismos, e, conseqüentemente, afetar o funcionamento normal do ecossistema (Reddy & Prasad, 1990).

A atividade biológica do cromo, isto é, seu efeito como metal essencial à vida, está restrita à sua forma trivalente. Não se conhece nenhum efeito produzido por excessivo consumo de cromo. De acordo com a EPA (1976), conhece-se mais os problemas relacionados às deficiências de cromo na dieta, levando os animais do teste à hiperglicemia e atraso no crescimento. O cromo hexavalente, este sim, é corrosivo à mucosa, podendo ser absorvido por ingestão, através da pele ou inalação, provocando câncer de pulmão, perfuração do septo nasal e outras complicações respiratórias.

O alumínio representa o terceiro elemento em abundância, depois do oxigênio e de silício. Os principais minerais consistem de aluminossilicatos, óxidos e hidróxidos. Em solos tropicais as concentrações de alumínio geralmente são

maiores que 15% (Siqueira *et al.*, 1994). Não há indicações de que o alumínio apresente toxicidade aguda aos seres humanos por via oral, assim como não há indicação de carcinogenicidade.

O Bário faz parte do meio ambiente, é normalmente encontrado em águas naturais em concentrações que variam entre 0,0007 a 0,9 mg/L, sendo que suas principais fontes são o intemperismo e a erosão de fontes naturais onde ocorre na forma de barita ou feldspatos ricos em bário (Savazzi, 2008). Não é um elemento essencial ao homem e em elevadas concentrações pode causar efeitos no coração, no sistema nervoso, constrição dos vasos sanguíneos, elevando a pressão arterial.

Em águas naturais, o arsênio está presente principalmente na forma de compostos inorgânicos, onde possui as valências 3+ e 5+ (Thornton & Farago, 1997). Os principais modos de intoxicação por arsênio ocorrem via consumo de águas poluídas e por ingestão de solos contaminados (USEPA, 2000). A intoxicação por arsênio pode resultar em efeitos tóxicos, agudos ou crônicos, relativos a exposições curtas ou longas, respectivamente, ocasionando diferentes patologias. Os efeitos carcinogênicos da intoxicação por As estão associados à exposição crônica por vários anos.

O cádmio é um elemento altamente tóxico e vem sendo descrito como um dos elementos traços mais perigosos de todos os metais contaminantes presentes nos alimentos e no ambiente do homem, não apenas pelos altos níveis de toxicidade, mas também devido a sua ampla distribuição e aplicações industriais (Reilly, 1991).

O Ferro ocorre naturalmente no solo e na água superficial e subterrânea e, apesar de essenciais a muitos organismos em pequenas quantidades, em altas concentrações podem representar risco. O Fe aparece principalmente em águas subterrâneas devido à dissolução do minério pelo gás carbônico da água. Os óxidos, carbonatos e silicatos de manganês são os mais abundantes na natureza e caracterizam-se por serem insolúveis na água. 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 (CETESB, 2008). Por estes motivos, o ferro constitui-se em padrão de potabilidade, tendo sido estabelecida a concentração limite de 0,3 mg/L na Portaria 518 do Ministério da Saúde.

Os resultados das análises de metais realizadas indicam que não há contaminação do aquífero estudado por esses elementos. Não foram detectados níveis de Chumbo, Cádmio, Arsênio, Cromo e Alumínio acima do limite de quantificação do método de análise.

O teor de Bário detectado encontra-se abaixo do Padrão de potabilidade para o elemento estabelecido pela Portaria 518 (0,7mg/L), representando 10% do valor máximo permitido.

O resultado de Ferro encontrado apresentou concentração deste metal acima do Padrão de Potabilidade do Ministério da Saúde. Esse resultado pode estar relacionado a ocorrência deste metal no solo.

5.2 HIDROCARBONETOS TOTAIS DO PETRÓLEO - TPH

A caracterização da contaminação ambiental por hidrocarbonetos pode ser realizada em diferentes níveis, dependendo da metodologia analítica empregada e da estratégia de coleta de amostras. Em levantamentos preliminares, podem ser usados métodos mais simples, que se limitam à quantificação da concentração total de um grupo não específico de substâncias, tais como os "Óleos e graxas" e os Hidrocarbonetos Totais do Petróleo – TPH.

Os hidrocarbonetos de petróleo podem ser agrupados em quatro classes principais, baseadas na composição molecular: aromáticos, alcanos, alcenos e cicloalcanos (API, 1999).

Segundo Vorhees (1999), a utilização de frações de mistura de hidrocarbonetos (faixas de TPH que possuem número de carbono equivalente definidos) é uma ferramenta bastante atraente por considerar toda a gama de hidrocarbonetos e não somente os compostos: benzeno, tolueno, etilbenzeno e xilenos entre os aromáticos; e antraceno, benzo(a)pireno, benzo(a)antraceno, benzo(b)fluoranteno, benzo(g,h,i)perileno, benzo(K)fluoranteno, indeno(1,2,3)pireno, criseno, fenantreno, fluoranteno, fluoreno e naftaleno entre os poliaromáticos.

Os hidrocarbonetos aromáticos são geralmente mais tóxicos que os compostos alifáticos com o mesmo número de carbonos e possuem maior mobilidade em água, em função da sua solubilidade em água ser da ordem de 3 a 5 vezes maior (Tiburtius *et al.*, 2003). Além de migrarem mais rapidamente através das águas atingindo mananciais de abastecimento, os compostos aromáticos apresentam uma toxicidade crônica mais significativa do que os hidrocarbonetos alifáticos (Watts *et al.*, 2000).

Os resultados de TPH – FP obtidos em laboratório não detectaram teores de hidrocarbonetos acima do limite de quantificação do método de análise, indicando a não ocorrência de contaminação do aquífero por derivados do petróleo.

5.3 ÍNDICE DE FENOL

Os compostos fenólicos incluem todos os compostos contendo o núcleo benzênico e o grupo hidroxilo. O fenol é um hidrocarboneto aromático monosubstituído, existindo no estado puro como um sólido incolor.

Os fenóis e seus derivados aparecem nas águas naturais através das descargas de efluentes industriais. Podem causar efeitos na saúde tanto a curto como a longo prazo, dependendo do tipo e gravidade dos efeitos de diversos fatores, tais como a quantidade de composto e o período de exposição do indivíduo.

No meio ambiente, o impacto ambiental dos compostos fenólicos dependerão, principalmente, de 3 fatores: a sua toxicidade, quantidade liberada por unidade de

tempo e persistência. Em água, esses compostos podem estar presentes sob diversas formas e a sua presença pode afetar a fauna e a flora aquática.

Os fenóis são tóxicos ao homem, aos organismos aquáticos e microrganismos que tomam parte dos sistemas de tratamento de esgotos sanitários e de efluentes industriais. Nas águas tratadas, os fenóis reagem com o cloro livre formando os clorofenóis que produzem sabor e odor na água. Por este motivo, os fenóis constituem-se em padrão de potabilidade, sendo imposto o limite máximo bastante restritivo de 0,001 mg/L pela Portaria 1469 do Ministério da Saúde.

Não foi detectada presença de fenol na amostra analisada acima do limite de quantificação do método de análise química, indicando a não ocorrência de contaminação por compostos fenólicos no aquífero estudado.

5.4 COLIFORMES FECAIS E *ESCHERICHIA COLI*

As bactérias do grupo coliforme são consideradas os principais indicadores de contaminação fecal. Existem 16 espécies de Coliformes Totais encontradas em solos, plantas e excretas animais. As bactérias do grupo coliformes fecais contemplam um subgrupo dos Coliformes Totais e dele se diferencia devido a sua maior tolerância a altas temperaturas, sendo muitas vezes apresentadas por Coliformes Termotolerantes, e por serem encontradas exclusivamente em excretas de animais de sangue quente.

Vale ressaltar que a presença de bactérias do grupo coliforme na água não indica necessariamente ameaça à saúde humana. Todavia, se estes organismos estão presentes, outros organismos patogênicos podem também estar. Desta forma, a determinação da concentração dos coliformes assume importância como parâmetro indicador da possibilidade da existência de microorganismos patogênicos, responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica, tais como febre tifóide, febre paratífóide, desintéria bacilar e cólera.

A detecção de coliformes fecais indica provável contaminação fecal, seja por material fecal de animais homeotérmicos ou por esgotos.

Para água destinada ao consumo humano, a Portaria nº518 do Ministério da Saúde estabelece como padrão de potabilidade a ausência desses microorganismos na água. Os resultados das análises de Coliformes Fecais e *Escherichia coli* indicaram ausência desses organismos nas amostras, respeitando assim o referido padrão de potabilidade.

5.5 PARÂMETRO INORGÂNICOS

5.5.1 Cloretos

O aumento brusco do teor do íon cloreto é uma indicação de contaminação do corpo d'água, ou por águas residuárias ou por águas do mar. Teores elevados de cloreto influenciam as características dos ecossistemas aquáticos naturais por provocarem alterações na pressão osmótica em células de microorganismos. Além disso, altos teores de cloretos podem causar corrosão em estruturas metálicas e provocar sabor a água, sendo por este motivo padrão de potabilidade.

O padrão de potabilidade estabelecido pelo Ministério da Saúde para cloreto em águas subterrâneas é de 250 mg/L. O teor de cloreto encontrado na amostra coletada foi de 26,3 mg/L, valor abaixo do valor máximo permitido pela referida resolução para água destinada a consumo humano.

5.5.2 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. Outras fontes estão relacionadas com a decomposição da matéria orgânica e com a queima de combustíveis fósseis.

A importância que é dada ao controle do sulfato na água tratada está relacionada ao fato de sua ingestão provocar efeitos laxativos. Já no abastecimento industrial, o sulfato pode provocar incrustações nas caldeiras e trocadores de calor. Em redes de esgoto, em trechos de baixa declividade onde ocorre o depósito da

matéria orgânica, o sulfato pode ser transformado em sulfeto, ocorrendo a exalação do gás sulfídrico, que resulta em problemas de corrosão em coletores de esgoto de concreto e odor, além de ser tóxico.

O resultado obtido para o sulfato apresentou-se abaixo do valor máximo permitido para águas destinadas a consumo humano segundo o Ministério da Saúde. O teor de sulfato encontrado foi de 69,6 mg/L, aproximadamente 27% do valor do padrão de potabilidade estabelecido pela portaria nº 518 (250 mg/L).

5.5.3 Nitrato e Nitrogênio Amoniacal

Os elementos de nitrogênio, essenciais para o crescimento dos microorganismos, plantas e animais, são conhecidos como nutrientes ou bioestimulantes.

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, entre outros (CETESB, 2008). Nas áreas agrícolas, o escoamento das águas pluviais pelos solos fertilizados também contribui para a presença de diversas formas de nitrogênio.

Nas águas, o nitrogênio pode ser encontrado nas formas de nitrogênio orgânico, amoniacal, nitrito e nitrato. As duas primeiras constituem as chamadas formas reduzidas e as duas últimas, as formas oxidadas. A fração orgânica consiste de uma complexa mistura de compostos incluindo aminoácidos, aminoaçúcares e proteínas (polímeros de aminoácidos), compreendendo fração solúvel e particulada.

Pela legislação federal em vigor, o Nitrogênio Amoniacal e o Nitrato constituem padrão de potabilidade de água para consumo humano estabelecido pela Portaria nº 518 do ministério do meio Ambiente, cujos valores máximos permitidos são 1,5 e 10 mg/L, respectivamente.

Nas amostras coletadas no poço profundo localizado no TNC não foi detectado teor de nitrato e amônia acima do limite de quantificação do método de análise, indicando a não ocorrência de contaminação do aquífero estudado por estes compostos.

5.5.4 Alcalinidade Total

Alcalinidade é a capacidade apresentada por substâncias presentes na água de se ligarem a ácidos fortes equivalentes em concentração, isto é, é a capacidade quantitativa de neutralizar um ácido forte, até um determinado valor de pH. Os cátions associados a bases fracas, bicarbonatos, carbonatos, ácidos orgânicos e íon hidroxila pertencem a esta classe de compostos. A alcalinidade decorre da presença de carbonatos, bicarbonatos e hidróxidos, quase sempre de alcalinos ou alcalinos terrosos (sódio, potássio, cálcio, magnésio, entre outros).

Não existe padrão de potabilidade estabelecido pela legislação. Valores elevados de alcalinidade podem ser indesejáveis na água, uma vez que podem causar problemas relacionados a incrustações e corrosões em tubulações e equipamentos.

O valor de alcalinidade encontrado na amostra coletada no poço tubular foi de 364,6 mg/L.

5.5.5 Sólidos Dissolvidos Totais

Todos os contaminantes da água, com exceção dos gases dissolvidos, contribuem para a carga de sólidos (VON SPERLING, 1996).

Os sólidos dissolvidos são naturalmente encontrados nas águas devido ao desgaste das rochas por intemperismo. O excesso de sólidos dissolvidos na água pode causar alterações de sabor e problemas de corrosão em tubulações de distribuição. Em águas utilizadas para irrigação, pode gerar problemas de salinização do solo.

O padrão de potabilidade, estabelecido para águas destinadas a consumo humano pela Portaria nº518 do ministério da Saúde, é de 1000 mg/L. Na amostra analisada não foi detectado teor de sólidos dissolvidos acima do limite de quantificação do método de análise (30 mg/L).

5.6 PARÂMETROS REGISTRADOS EM CAMPO

5.6.1 Potencial Hidrogeniônico – pH

O potencial hidrogeniônico da água relaciona-se às substâncias nela dissolvidas, que lhe vão dar a propriedade, dependendo da concentração relativa de íons de hidrogênio ou oxidrilas nela existentes. Adições de ácidos como sulfúrico, clorídrico ou ácidos orgânicos como o cítrico, o ascórbico entre outros, podem tornar a água rica em íons hidrogênio em relação à oxidrilas. As substâncias como soda cáustica, amoníaco e potassa, ao contrário dos ácidos, possuem alta concentração de oxidrilas, tornando a água alcalina.

O pH é padrão de potabilidade, devendo as águas destinadas ao consumo humano apresentar valores entre 6,5 e 8,5, de acordo com a Portaria 518 do Ministério da Saúde.

Na amostra coletada, o pH registrado em campo foi de 6,73, valor este dentro da faixa estabelecida pela legislação.

5.6.2 Condutividade

A condutividade é a capacidade da água transmitir corrente elétrica e apresenta relação proporcional à concentração de substâncias iônicas dissolvidas.

A condutividade não constitui padrão de potabilidade estabelecido pela legislação. O valor encontrado em campo para o parâmetro foi 589 μ S/cm.

5.7 AGREGADO ORGÂNICO

5.7.1 Demanda Química de Oxigênio e Demanda Bioquímica de Oxigênio

A Demanda Bioquímica de Oxigênio ($DBO_{5,20}$) de uma massa d'água é a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica por decomposição microbiana aeróbia em uma forma inorgânica estável (CETESB, 2008). Normalmente é considerada como a quantidade de oxigênio consumido durante 5 dias, numa temperatura de $20\text{ }^{\circ}\text{C}$, sendo referenciada como $DBO_{5,20}$ (VON SPERLING, 1995).

Vale ressaltar que, pelo fato da DBO considerar apenas o consumo de oxigênio num teste padronizado, este não indica a presença de matéria não biodegradável e não leva em consideração o efeito tóxico ou inibidor de materiais sobre a atividade microbiana (CETESB, 1992).

A DQO é a quantidade de oxigênio necessária para oxidação da matéria orgânica através de um agente químico. 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.

Desta maneira, a DBO e a DQO retratam, de uma forma indireta, o teor de matéria orgânica no corpo d'água, sendo, portanto, uma indicação do potencial do consumo de oxigênio dissolvido, representando os parâmetros de maior importância na caracterização do grau de poluição de um corpo d'água.

Na amostra coletada não foram detectados teores de DBO e DQO acima do limite de quantificação do método de análise química (3,8 mg/L para DBO e 22,0 mg/L para DQO).

6 CONCLUSÕES

A partir dos resultados das análises dos parâmetros químicos, físico-químicos e microbiológicos considerados, conclui-se que:

- Não há evidências de contaminação da água do poço tubular localizado no Terminal Norte Capixaba por microorganismos patogênicos, metais pesados e derivados do petróleo;
- Com exceção do Ferro, todos os parâmetros avaliados encontram-se abaixo do Valor Máximo Permitido pela Portaria nº 518 do ministério da Saúde para água destinada ao consumo humano, respeitando o padrão de potabilidade estabelecido pela referida legislação, não havendo restrições para o consumo humano.

O valor de Ferro encontrado na amostra coletada encontra-se acima do padrão de potabilidade. Todavia esse parâmetro não é prejudicial à saúde humana, por não apresentar toxicidade. As restrições no teor de Fe permissível em água para consumo humano estão relacionadas aos problemas para o abastecimento público de água, pois pode contribuir para o desenvolvimento de depósitos em canalizações e de ferro-bactérias, provocando a contaminação biológica da água na própria rede de distribuição. O Ferro também confere cor e sabor à água, provocando manchas em roupas e utensílios sanitários, podendo ocasionar recusa ao uso por parte dos consumidores.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADRIANO, D.C. **Trace elements in the terrestrial environment**. New York: Springer-Verlag, 1986.

API - American Petroleum Institute. **Fate of Spilled Oil in Marine Waters: Where does it go? What does it do? How do Dispersants Affect it?** In: API Publication Number 4691, USA. 1999.

CARNEIRO, M. A. C.; SIQUEIRA J. O.; MOREIRA F. M. S. Estabelecimento de plantas herbáceas em solo com contaminação de metais pesados e inoculação de fungos micorrízicos arbusculares. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v. 36, n. 12, p. 1443-1452, 2001.

CETESB. Significado ambiental e sanitário das variáveis de qualidade das águas e dos sedimentos e metodologias analíticas e de amostragem. **Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo – Apêndice A**. Série de Relatórios. São Paulo, 2008.

CHANEY, R.F. **Sludge utilization, land application and food chain impact**. In: *The biocycle to the art and science of composting*. Pennsylvania, J. G. Press, 1991. p. 240-253.

CHANG, A.C.; HINESLY, T.D.; BATES, T.E.; DONER, H.E.; DOWDY, R.H.; RYAN, J.A. **Effects of long term sludge application on accumulation of trace elements by crops**. In: PAGE, A.L.; LOGAN, T.J.; RYAN, J.A. (Ed.) *Land application of sludge: food chain implications*. Chelsea: Lewis Publishers, 1987. cap.4, p.53-66.

COOK, C.M.; SGARDELIS, S.P.; PANTIS, J.D. & LANARAS, T. Concentrations of lead, zinc, and copper in *Taraxacum* spp. in relation to urban pollution. **Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology**, New York, 53:204-210, 1994.

EGREJA FILHO, F.B. **Avaliação da ocorrência e distribuição dos metais pesados na compostagem de lixo domiciliar urbano**. Viçosa, 1993. 176p.

Dissertação (Mestrado em Agronomia/Agroquímica) - Universidade Federal de Viçosa.

EKLUND, M. Cadmium and lead deposition around a swedish battery plant as recorded in Oak tree rings. **Journal of Environmental Quality**, Madison, 24:126-131, 1995.

EPA - Environmental Protection Agency. **Quality criteria for water**. Washington, D.C., Pre-Publication Copy, 1976.

LAGERWEFF, J.V. & SPECHT, A.W. Contamination of roadside soil and vegetation with cadmium, nickel, lead and zinc. **Environmental Science & Technology**, Washington, 4:583-585, 1970.

MILLER, W.P. & McFEE, W.W. Distribution of cadmium, zinc, copper, and lead in soils of industrial Northwestern Indiana. **Journal of Environmental Quality**, Madison, 12:29-33, 1983.

PARKER, G.R.; McFEE, W.W. & KELLY, J.M. Metal distribution in forested ecosystems in urban and rural Northwestern Indiana. **Journal of Environmental Quality**, Madison, 7:337-342, 1978.

POVINELLI, J. **Ação dos metais pesados nos processos biológicos de tratamento de águas residuárias**. São Carlos, 1987. Tese (Livre Docência em Engenharia/Hidráulica e Saneamento) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

REDDY, G.N.; PRASAD, M.N.V. Heavy metal binding proteins/ peptides: Occurrence, structure, synthesis and functions. A review. **Environmental and Experimental Botany**, v.30, p.251-264, 1990.

REILLY, C. **Metal Contamination of Food**. London: Elsevier Applied Science, 1991. Cap.6, p.131-151.

SAVAZZI, E. A. **Determinação da presença de Bário, Chumbo e Crômio em amostras de água subterrânea coletadas no Aquífero Bauru.** 2008. 87f. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto – Universidade de São Paulo, Ribeirão preto, 2008.

SENGUPTA, M. **Environmental impacts of mining: monitoring, restoration, and control.** Boca Raton: Lewis, 1993. 494 p.

SIQUEIRA, J.O.; MOREIRA, F.M.S.; GRISI, B.M.; HUNGRIA, M. & ARAUJO, R.S. **Microrganismos e processos biológicos no solo: perspectiva ambiental.** Brasília, EMBRAPA-SPI, 1994. 142p.

TACKETT, S.L. Lead in the environment: effects of human exposure. **American Laboratory**, Shelton, 19:32-41, 1987.

THORNTON, I., FARAGO, M. **The geochemistry of arsenic.** In: C.O. Abernathy; R.L. CALDERON, W.R. Chappell. (eds.) Arsenic Exposure and health effects. New York: Chapman & Hall, 1997. cap. 1, p.1-16.

TYLER, G. Heavy metals in soil biology and biochemistry. In: PAUL, E. A. & LADD, J. N. **Soil Biochemistry**, 5. Nova York: Marcel Dekker Inc., 1981.

USEPA. National Primary Drinking Water Regulations, Arsenic and Clarifications to Compliance and New Source Contaminants Monitoring; Proposed Rule. Federal Register, v. 65, n. 121, June 22, 2000, p.38888-38983.

VON SPERLING, P.A., **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de Esgotos** – Belo Horizonte, DESA/UFMG, 1995.

VORHEES, D. J.; WEISNAM, W.H.; GUSTAFSON, J.B. Total Petroleum Hydrocarbon Criteria Working Group Human Health Risk-Based Evaluation of Petroleum Release Sites: Implementing the Working Group Approach. v.5, 60p., 1999.

8 EQUIPE TÉCNICA

Nome: Rafael Zerbini Coutinho

Profissão: Biólogo – M.Sc. Biologia Geral

Registro Profissional: CRBio- 55.760/02

Organização a que pertence: Control Ambiental Engenharia e Planejamento Ltda.

Cadastro Técnico Federal - IBAMA: 2235740

CTEA – IEMA: 39320103

Nome: Fernanda Gabriela Gobbo Sossai

Profissão: Engenheira Ambiental

Registro Profissional: CREA-ES-023016/D

Organização a que pertence: Control Ambiental Engenharia e Planejamento Ltda.

Cadastro Técnico Federal - IBAMA: 5004182

CTEA – IEMA: 51139049

Nome: Tiago Holanda Lima

Profissão: Estagiário – Engenharia Ambiental

Organização a que pertence: Control Ambiental Engenharia e Planejamento Ltda.

Cadastro Técnico Federal - IBAMA: 5180183

9 ANEXOS

ANEXO I – Cadeia de Custódia

ANEXO II – Laudos Laboratoriais

ANEXO I – CADEIA DE CUSTÓDIA

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop n° 390/2011

F01.LOGC01.R04

LOG n° 594/2011

pág 1 de 04

Dados do Contratante

Cliete: Control Ambiental Engenharia e Planejamento Ltda
Endereço: Rua Professor Almeida Cousin - N° 125 - Sala 1121 e 1122
Cidade: Vitória UF: ES CEP: 29050-565
Tel: (27) 3324-3378 Fax:

ID do Projeto: Análise de Qualidade de Água de Poço Profundo - TNC Transpetro

Resp. pelo projeto: Rafael Zerbini Coutinho Tel: (27) 3324-3378
Email: rafael@controlambiental.com.br
Coleta realizada por: Analytical Technology Contratante Terceiro
Resp. pela coleta: Rafael Zerbini

Relatório em nome de (preencher somente caso seja diferente dos campos acima)

Cliete: Petrobras Transportes S/A - Transpetro
Endereço: Av N.Senhora dos Navegantes, n° 451, sl. 1415 - Enseada do Suá
Cidade: Vitória UF: ES CEP:
Tel: Fax:

Análises Requeridas

SVOCC (varredura)	SVOCC (target)	PAH	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX 8021C	BTEX 8280B	TPH (Total)	TPH (Finger Print)	TPH (DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	INORGANICOS	METALS (Total)	METALS (Dissolvidos)	PERIST (Organoclorados)	PERIST (Organofosforados)	EIS	PCB	LEGISLAÇÕES	Alcalinidade Total	Cloreto, Sulfato, Nitrato	Nitrogênio Amomiacal	Condutividade Elétrica	DOO + DBO	Sólidos Dissolv. Totais	Coliformes Fecais + E. Coli
	X							X												X	X	X	X	X	X	X

Dados da Coleta

Login AT	ID da amostra	Data	Hora	Mátriz	Qt. Frasc.
0973	P01	29/01/11	9:15	ASB	07
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Matriz

- | | | |
|---|-------------------------------------|-------------------------|
| ABR - Água bruta | ALJ - Água para uso industrial | EIQ - Efluente líquido |
| ANT - Água natural | ARE - Água de reuso | EDO - Esgoto doméstico |
| ASP - Água superficial | ADS - Água desilada | EIN - Esgoto industrial |
| ANT - Água de abastecimento não tratada | ADI - Água deionizada | SL - Solo |
| AMN - Água de mananciais | AET - Água bruta tratada | SD - Sedimento |
| ASD - Água subterrânea | ATR - Água de abastecimento tratada | SM - Sedimento marinho |
| APQ - Água de poço | APO - Água potável | RI - Resíduo industrial |
| AFT - Água de fonte | ACH - Água para consumo humano | RD - Resíduo doméstico |
| ABL - Água para fins de balneabilidade | AMI - Água mineral | OL - Óleo |
| ARI - Água de rio | ASA - Água salina / salobra | LD - Lodo |
| ATR - Água tratada | AMR - Água do mar | OU - Outros |
| AII - Água industrial | ARE - Água residual | |
| ANS - Águas naturais de superfície | ADO - Água doméstica | |
| AME - Água de mesa | ACA - Água adicionada de sais | |
| AFB - Água para fins de balneabilidade | | |

Metais solicitados

- TOTAL**
 Ag Al As B Ba Be Bi Ca Cd Co Cr Cu Fe Hg
 K Mg Mn Mo Na Ni Pb Pd Pt Rh Sb Se Sn Ti
 Tl V Zn P Listagem CETESB (19) Listagem PPM (13) Outros (citar no campo OBS)
- DISSOLVIDO**
 Ag Al As B Ba Be Bi Ca Cd Co Cr Cu Fe Hg
 K Mg Mn Mo Na Ni Pb Pd Pt Rh Sb Se Sn Ti
 Tl V Zn P Listagem CETESB (19) Listagem PPM (13) Outros (citar no campo OBS)

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

- Artigo _____ Conama _____ Artigo _____ PorL 518
 NBR 10004 Listagem CETESB Outros

Observações

Target: FENOL

Prazo acordado

- RUSH _____ dias úteis
 NORMAL 15 dias úteis
 15/01/2011

Custódia das amostras

Entregue por: Rafael
Recebido por: Fabricio
Entrada no Laboratório (Lims): 31/01/11
Data: 29/01/11 Hora: 10:00
Data: 31/01/11 Hora: 10:00

ANEXO II – LAUDOS LABORATORIAIS



RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: PETROBRAS TRANSPORTE S/A - TRANSPETRO
Av. N. Senhora dos Navegantes, 451 – sala 1415 –
Enseada do Suá - Vitória/ES

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços
Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: ANÁLISE DE QUALIDADE DE ÁGUA DE POÇO PROFUNDO -
TNC TRANSPETRO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 594/2011



Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
5973/2011-1.0	AMOSTRA: P01 / DATA: 29/01/2011 / HORA:09:15 / MATRIZ: ÁGUA SUBTERRÂNEA / PROJETO: ANÁLISE DE QUALIDADE DE ÁGUA DE POÇO PROFUNDO - TNC TRANSPETRO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 31/01/2011

Data de emissão do relatório eletrônico: 15/02/2011

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)



3. Resultados de análises

PROJETO: ANÁLISE DE QUALIDADE DE ÁGUA DE POÇO PROFUNDO - TNC TRANSPETRO

ENSAIO: AGREGADO ORGÂNICO

LOGIN: 5973/2011-1.0

PONTO: P01

MATRIZ: ÁGUA SUBTERRÂNEA

DATA: 29/01/2011

HORA: 09:15

Parâmetro	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
DBO	1	mg/L	< 3,8	3,8	-	1
DQO	1	mg/L	< 22,0	22,0	-	2

Observações:

L.Q: Limite de Quantificação

VMP - Valores Máximos Permitidos segundo Portaria N.º 518, de 25 de março de 2004, que estabelece limites para águas de consumo humano.

Análises de DBO e DQO realizadas por subcontratado acreditado pela CGCRE / INMETRO sob o número CRL 0171 e homologado pelo Sistema de Gestão Analytical Technology.

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
1	SM - 21st - 5210B	—	02/02/2011	02/02/2011	0/0
2	SM - 21st - 5220C	—	02/02/2011	02/02/2011	0/0

PROJETO: ANÁLISE DE QUALIDADE DE ÁGUA DE POÇO PROFUNDO - TNC TRANSPETRO

ENSAIO: INORGÂNICOS

LOGIN: 5973/2011-1.0

PONTO: P01

MATRIZ: ÁGUA SUBTERRÂNEA

DATA: 29/01/2011

HORA: 09:15

Parâmetro	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Cloreto	1	mg/L	26,3	0,030	250	10
Sulfato	1	mg/L	69,6	0,030	250	10
Nitrato (como N)	1	mg/L	< 0,0150	0,0150	10	10
Nitrogênio Amoniacal	1	mg/L	< 0,009	0,009	1,5	117
Alcalinidade Total	1	mg/L	364,6	15,0	-	91
Condutividade	1	µS/cm	589,0	1,0	-	25
Sólidos Dissolvidos Totais	-	mg/L	< 30,0	30,0	1000	15

Observações:

L.Q: Limite de Quantificação

VMP - Valores Máximos Permitidos segundo Portaria N.º 518, de 25 de março de 2004, que estabelece limites para águas de consumo humano

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
10	USEPA 9056A	POPLIN023	31/01/2011	31/01/2011	1263/2011
15	SM - 21st - 2540C	POPLIN012	04/02/2011	04/02/2011	1675/2011
25	SM - 21st - 2510B	POPLAB011	07/02/2011	07/02/2011	1518/2011
91	SM - 21st - 2320B	POPLIN030	04/02/2011	04/02/2011	1490/2011
117	SM - 21st - 4500.NH3-D	POPLIN013	06/02/2011	06/02/2011	1485/2011



PROJETO: ANÁLISE DE QUALIDADE DE ÁGUA DE POÇO PROFUNDO - TNC TRANSPETRO

ENSAIO: METAIS

LOGIN: 5973/2011-1.0

PONTO: P01

MATRIZ: ÁGUA SUBTERRÂNEA

DATA: 29/01/2011

HORA: 09:15

Parâmetro	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Alumínio Total	1	mg/L	< 0,030 ✓	0,030	0,2	24
Arsênio Total	1	mg/L	< 0,010 ✓	0,010	0,01	24
Bário Total	1	mg/L	0,070	0,010	0,7	24
Cádmio Total	1	mg/L	< 0,004 ✓	0,004	0,005	24
Chumbo Total	1	mg/L	< 0,009 ✓	0,009	0,01	24
Cromo Total	1	mg/L	< 0,010 ✓	0,010	0,05	24
Ferro Total	1	mg/L	1,52	0,030	0,3	24

Observações:

L.Q: Limite de Quantificação

VMP - Valores Máximos Permitidos segundo Portaria N.º 518, de 25 de março de 2004, que estabelece limites para águas de consumo humano

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
24	USEPA 6010C	POPLIN002	01/02/2011	02/02/2011	1257/2011

PROJETO: ANÁLISE DE QUALIDADE DE ÁGUA DE POÇO PROFUNDO - TNC TRANSPETRO

ENSAIO: MICROBIOLÓGICO

LOGIN: 5973/2011-1.0

PONTO: P01

MATRIZ: ÁGUA SUBTERRÂNEA

DATA: 29/01/2011

HORA: 09:15

Parâmetro	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Coliformes Fecais	P/A em 100mL	Ausente	Ausente	Ausência em 100 mL	1
Escherichia coli	P/A em 100mL	Ausente	ausente	Ausência em 100 mL	1

Observações:

L.Q: Limite de Quantificação

VMP - Valores Máximos Permitidos segundo Portaria N.º 518, de 25 de março de 2004, que estabelece limites para águas de consumo humano

Análises realizadas por subcontratado acreditado pela CGCRE / INMETRO sob o número CRL 0171 e homologado pelo Sistema de Gestão Analytical Technology.

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
1	SM - 21st - 9222B	---	01/02/2011	01/02/2011	0/0



Analytical
Technology

Rua Bittencourt Sampaio, 105 V. Mariana 04126-060 São Paulo SP Tel. 11 5904 8800 Fax. 11 5904 8801
www.analyticaltechnology.com.br



PROJETO: ANÁLISE DE QUALIDADE DE ÁGUA DE POÇO PROFUNDO - TNC TRANSPETRO

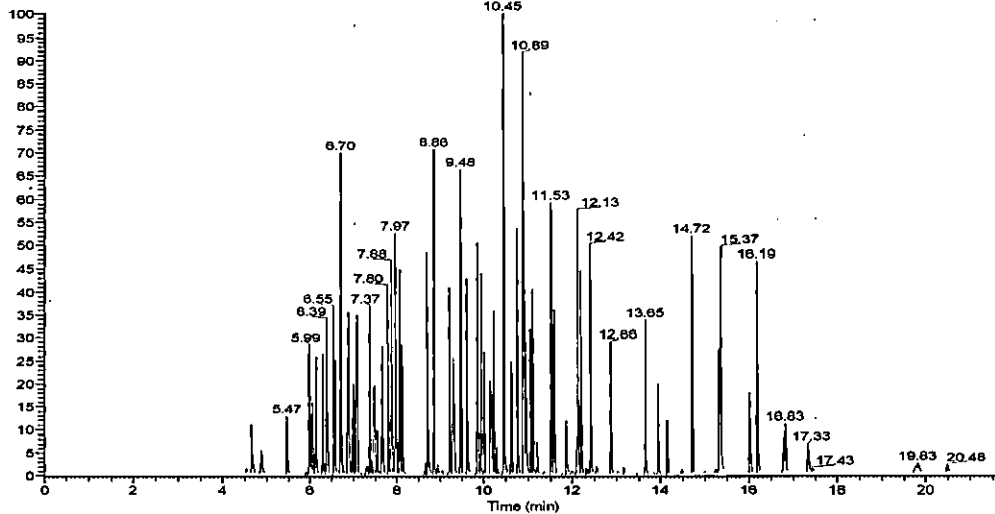
ENSAIO: SVOC		
LOGIN: 5973/2011-1.0	PONTO: P01	
MATRIZ: ÁGUA SUBTERRÂNEA	DATA: 29/01/2011	HORA: 09:15

Parâmetro	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Fenol	1	µg/L	< 0,300	0,300	Δ, 0	4

QA/QC - Recuperação dos padrões de controle e critérios de aceitação

Padrão de Controle	Recuperação (%)	Critérios de Aceitação (%)
2-Fluorbifenil	71,6	25-125
2-Fluorfenol	55,2	25-125
Terfenil-d14	123,8	25-125
Fenol-d6	44,2	25-125
Nitrobenzeno-d5	75,3	25-125
2,4,6-Tribromofenol	78,0	25-125

RT: 0.00 - 21.76



NL:
1.93E7
TIC MS
MS505296

Observações:

L.Q: Limite de Quantificação

VMP - Valores Máximos Permitidos segundo Portaria N.º 518, de 25 de março de 2004, que estabelece limites para águas de consumo humano

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
4	USEPA 8270D	POPLOR015	01/02/2011	03/02/2011	1278/2011



PROJETO: ANÁLISE DE QUALIDADE DE ÁGUA DE POÇO PROFUNDO - TNC TRANSPETRO

ENSAIO: TPH-FP		
LOGIN: 5973/2011-1.0		PONTO: P01
MATRIZ: ÁGUA SUBTERRÂNEA	DATA: 29/01/2011	HORA: 09:15

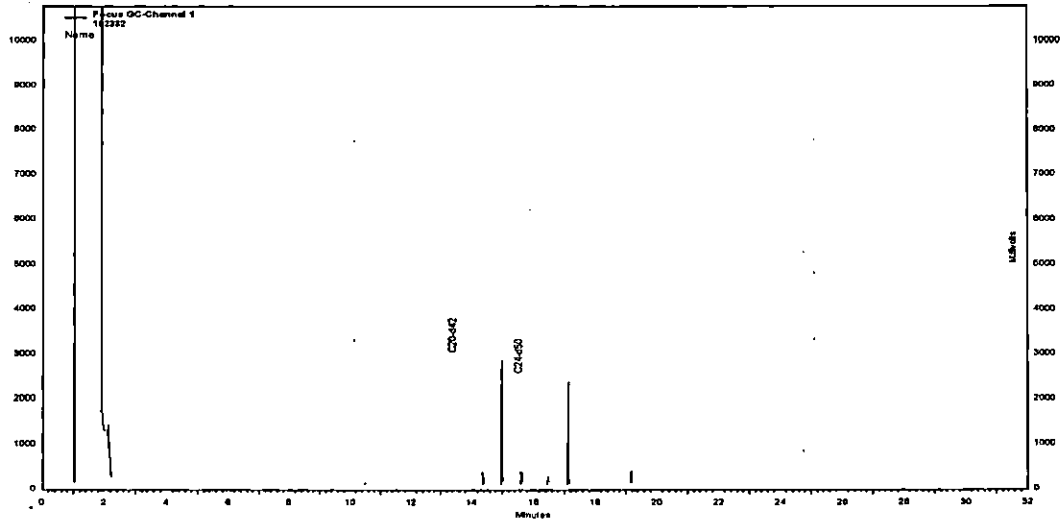
Parâmetro	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q.	VMP	Ref.
C10	1	µg/L	< 15,0	15,0	-	11
C11	1	µg/L	< 15,0	15,0	-	11
C12	1	µg/L	< 15,0	15,0	-	11
C13	1	µg/L	< 15,0	15,0	-	11
C14	1	µg/L	< 15,0	15,0	-	11
C15	1	µg/L	< 15,0	15,0	-	11
C16	1	µg/L	< 15,0	15,0	-	11
C17	1	µg/L	< 15,0	15,0	-	11
Pristano	1	µg/L	< 15,0	15,0	-	11
C18	1	µg/L	< 15,0	15,0	-	11
Fítano	1	µg/L	< 15,0	15,0	-	11
C19	1	µg/L	< 15,0	15,0	-	11
C20	1	µg/L	< 15,0	15,0	-	11
C21	1	µg/L	< 15,0	15,0	-	11
C22	1	µg/L	< 15,0	15,0	-	11
C23	1	µg/L	< 15,0	15,0	-	11
C24	1	µg/L	< 15,0	15,0	-	11
C25	1	µg/L	< 15,0	15,0	-	11
C26	1	µg/L	< 15,0	15,0	-	11
C27	1	µg/L	< 15,0	15,0	-	11
C28	1	µg/L	< 15,0	15,0	-	11
C29	1	µg/L	< 15,0	15,0	-	11
C30	1	µg/L	< 15,0	15,0	-	11
C31	1	µg/L	< 15,0	15,0	-	11
C32	1	µg/L	< 15,0	15,0	-	11
C33	1	µg/L	< 15,0	15,0	-	11
C34	1	µg/L	< 15,0	15,0	-	11
C35	1	µg/L	< 15,0	15,0	-	11
C36	1	µg/L	< 15,0	15,0	-	11
n-Alcanos	1	µg/L	< 15,0	15,0	-	11
HRP	1	µg/L	< 15,0	15,0	-	11
MCNR	1	µg/L	< 15,0	15,0	-	11
TPH Total	1	µg/L	< 435,0	435,0	-	11

OK



QA/QC - Recuperação dos padrões de controle e critérios de aceitação

Padrão de Controle	Recuperação (%)	Critérios de Aceitação (%)
C20-d42	80,3	40-135
C24-d50	79,1	40-135



Perfil Cromatográfico:

O perfil cromatográfico da amostra não apresenta contaminação proveniente de compostos orgânicos derivados do petróleo.

Observações:

L.Q: Limite de Quantificação

VMP - Valores Máximos Permitidos segundo Portaria N.º 518, de 25 de março de 2004, que estabelece limites para águas de consumo humano

MCNR: Mistura complexa não resolvida.

HRP: Mistura complexa Resolvida.

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
11	USEPA 8015C	POPLOR005	01/02/2011	03/02/2011	1277/2011



QA/QC - 1490/2011 - Branco de Análise - Alcalinidade

PROJETO: ANÁLISE DE QUALIDADE DE ÁGUA DE POÇO PROFUNDO - TNC TRANSPETRO

Parâmetro	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Alcalinidade	mg/L	< 15,0	15,0	91

Observações:

L.Q: Limite de Quantificação

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
91	SM - 21st - 2320B	POPLIN030	04/02/2011	04/02/2011	1490/2011

QA/QC - 1490/2011 - Spike - Alcalinidade

PROJETO: ANÁLISE DE QUALIDADE DE ÁGUA DE POÇO PROFUNDO - TNC TRANSPETRO

Parâmetro	Unidade	Resultados Obtidos	Resultados Teóricos	Recuperação (%)	Critério Aceitação (%)	Ref.
Alcalinidade	mg/L	25,5	25,0	101,9	75-125	91

Observações:

L.Q: Limite de Quantificação

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
91	SM - 21st - 2320B	POPLIN030	04/02/2011	04/02/2011	1490/2011

QA/QC - 1263/2011 - Branco de Análise - Ânions

PROJETO: ANÁLISE DE QUALIDADE DE ÁGUA DE POÇO PROFUNDO - TNC TRANSPETRO

Parâmetro	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Cloreto	mg/L	< 0,030	0,030	10
Nitrato (como N)	mg/L	< 0,015	0,015	10
Sulfato	mg/L	< 0,030	0,030	10

Observações:

L.Q: Limite de Quantificação

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
10	USEPA 9056A	POPLIN023	31/01/2011	31/01/2011	1263/2011

QA/QC - 1263/2011 - Spike - Ânions

PROJETO: ANÁLISE DE QUALIDADE DE ÁGUA DE POÇO PROFUNDO - TNC TRANSPETRO

Parâmetro	Unidade	Resultados Obtidos	Resultados Teóricos	Recuperação (%)	Critério Aceitação (%)	Ref.
Cloreto	mg/L	0,536	0,500	107,1	75-125	10
Nitrato (como N)	mg/L	0,121	0,113	107,0	75-125	10
Sulfato	mg/L	0,515	0,500	103,0	75-125	10

Observações:

L.Q: Limite de Quantificação

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
10	USEPA 9056A	POPLIN023	31/01/2011	31/01/2011	1263/2011



Analytical
Technology

Rua Bittencourt Sampaio, 105 V. Mariana 04126-060 São Paulo SP Tel. 11 5904 8800 Fax. 11 5904 8801
www.analyticaltechnology.com.br



QA/QC - 1518/2011 - Branco de Análise - Condutividade

PROJETO: ANÁLISE DE QUALIDADE DE ÁGUA DE POÇO PROFUNDO - TNC TRANSPETRO

Parâmetro	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Condutividade	µS/cm	< 1,0	1,0	25

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
25	SM - 21st - 2510B	POPLAB011	07/02/2011	07/02/2011	1518/2011

QA/QC - 1518/2011 - Spike - Condutividade

PROJETO: ANÁLISE DE QUALIDADE DE ÁGUA DE POÇO PROFUNDO - TNC TRANSPETRO

Parâmetro	Unidade	Resultados Obtidos	Resultados Teóricos	Recuperação (%)	Critério Aceitação (%)	Ref.
Condutividade	µS/cm	1420,0	1413,0	100,5	75-125	25

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
25	SM - 21st - 2510B	POPLAB011	07/02/2011	07/02/2011	1518/2011



Analytical
Technology

Rua Bitencourt Sampaio, 105 V. Mariana 04126-060 São Paulo SP Tel. 11 5904 8200 Fax. 11 5904 8601

www.analyticaltechnology.com.br



CRL 0212

QA/QC - 1257/2011 - Branco de Análise - Metais Total

PROJETO: ANÁLISE DE QUALIDADE DE ÁGUA DE POÇO PROFUNDO - TNC TRANSPETRO

Parâmetro	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Alumínio Total	mg/L	< 0,030	0,030	24
Arsênio Total	mg/L	< 0,010	0,010	24
Bário Total	mg/L	< 0,010	0,010	24
Cádmio Total	mg/L	< 0,004	0,004	24
Chumbo Total	mg/L	< 0,009	0,009	24
Cromo Total	mg/L	< 0,010	0,010	24
Ferro Total	mg/L	< 0,030	0,030	24

Observações:

L.Q: Limite de Quantificação

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
24	USEPA 6010C	POPLIN002	01/02/2011	02/02/2011	1257/2011

QA/QC - 1257/2011 - Spike - Metais Totais

PROJETO: ANÁLISE DE QUALIDADE DE ÁGUA DE POÇO PROFUNDO - TNC TRANSPETRO

Parâmetro	Unidade	Resultados Obtidos	Resultados Teóricos	Recuperação (%)	Critério Aceitação (%)	Ref.
Alumínio Total	mg/L	1,06	1,00	105,9	75-125	24
Arsênio Total	mg/L	0,096	0,100	96,3	75-125	24
Bário Total	mg/L	1,06	1,00	105,9	75-125	24
Cádmio Total	mg/L	1,02	1,00	102,5	75-125	24
Chumbo Total	mg/L	1,11	1,00	111,3	75-125	24
Cromo Total	mg/L	1,05	1,00	105,1	75-125	24
Ferro Total	mg/L	1,02	1,00	102,4	75-125	24

Observações:

L.Q: Limite de Quantificação

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
24	USEPA 6010C	POPLIN002	01/02/2011	02/02/2011	1257/2011



QA/QC - 1485/2011 - Branco de Análise - Nitrogênio Amoniacal

PROJETO: ANÁLISE DE QUALIDADE DE ÁGUA DE POÇO PROFUNDO - TNC TRANSPETRO

Parâmetro	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	< 0,009	0,009	117

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
117	SM - 21st - 4500.NH3-D	POPLIN013	06/02/2011	06/02/2011	1485/2011

QA/QC - 1485/2011 - Spike - Nitrogênio Amoniacal

PROJETO: ANÁLISE DE QUALIDADE DE ÁGUA DE POÇO PROFUNDO - TNC TRANSPETRO

Parâmetro	Unidade	Resultados Obtidos	Resultados Teóricos	Recuperação (%)	Critério Aceitação (%)	Ref.
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,596	0,500	119,2	75-125	117

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
117	SM - 21st - 4500.NH3-D	POPLIN013	06/02/2011	06/02/2011	1485/2011

QA/QC - 1675/2011 - Branco de Análise - Sólidos Dissolvidos Totais

PROJETO: ANÁLISE DE QUALIDADE DE ÁGUA DE POÇO PROFUNDO - TNC TRANSPETRO

Parâmetro	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	< 30,0	30,0	15

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
15	SM - 21st - 2540C	POPLIN012	04/02/2011	04/02/2011	1675/2011



Analytical
Technology

Rua Bittencourt Sampaio, 105 V. Mariana 04126-060 São Paulo SP Tel. 11 5904 8800 Fax. 11 5904 8801
www.analyticaltechnology.com.br



QA/QC - 1278/2011 - Branco de Análise - SVOC

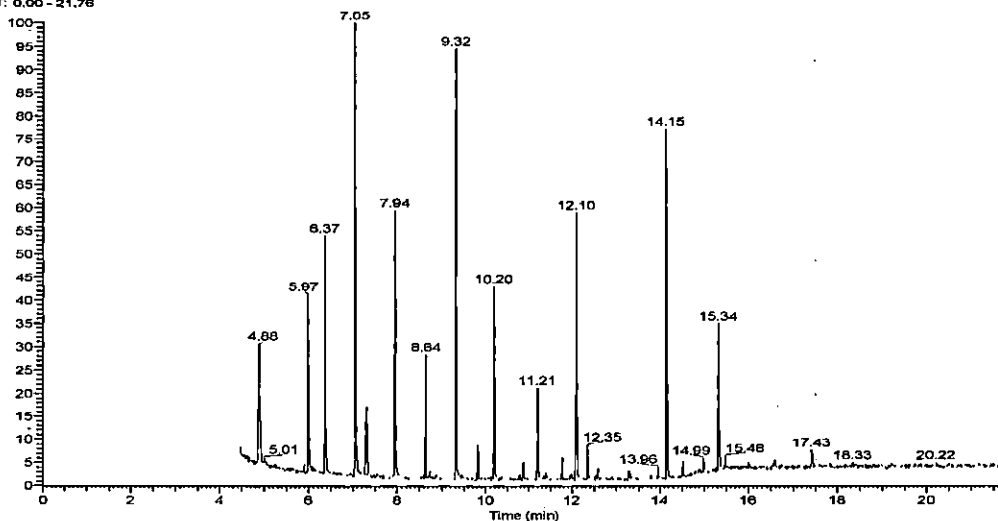
PROJETO: ANÁLISE DE QUALIDADE DE ÁGUA DE POÇO PROFUNDO - TNC TRANSPETRO

Parâmetro	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Fenol	µg/L	< 0,300	0,300	4

QA/QC - Recuperação dos padrões de controle e critérios de aceitação

Padrão de Controle	Recuperação (%)	Critérios de Aceitação (%)
2-Fluorfenol	51,1	25-125
Fenol-d6	47,3	25-125
2-Fluorbifenil	73,2	25-125
Nitrobenzeno-d5	73,8	25-125
Terfenil-d14	99,6	25-125
2,4,6-Tribromofenol	91,1	25-125

RT: 0,00 - 21,76



NL:
2.85E6
TIC MS
MS505295

Observações:

L.Q: Limite de Quantificação

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
4	USEPA 8270D	POPLOR015	01/02/2011	03/02/2011	1278/2011



Analytical
Technology

Rua Bittencourt Sampaio, 105 V. Mariana 04126-060 São Paulo SP Tel. 11 5904 8200 Fax. 11 5904 8801
www.analyticaltechnology.com.br

Ensaios
NBR ISO/IEC
17025



CRL 0212

QA/QC - 1278/2011 - Spike - SVOC

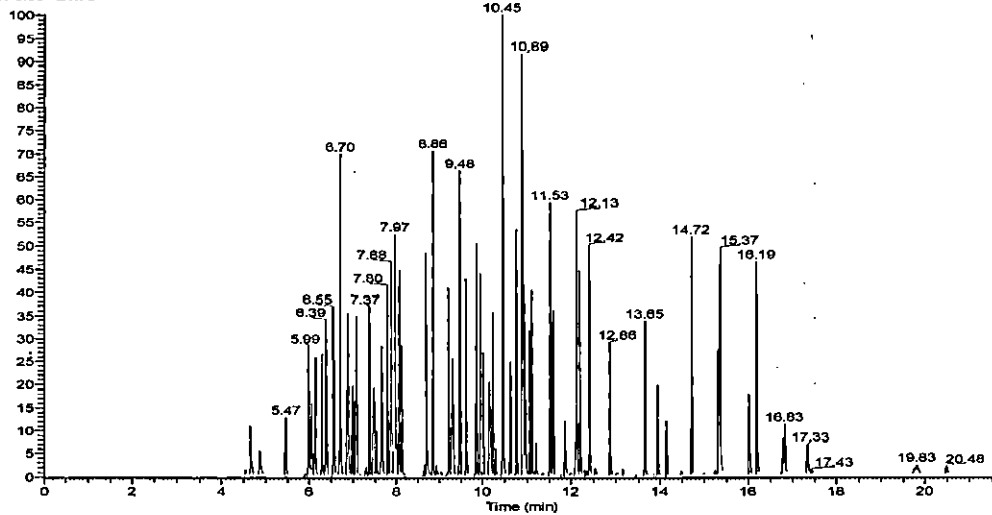
PROJETO: ANÁLISE DE QUALIDADE DE ÁGUA DE POÇO PROFUNDO - TNC TRANSPETRO

Parâmetro	Unidade	Resultados Obtidos	Resultados Teóricos	Recuperação (%)	Critério Aceitação (%)	Ref.
Fenol	µg/L	2,56	5,00	51,1	25-125	4

QA/QC - Recuperação dos padrões de controle e critérios de aceitação

Padrão de Controle	Recuperação (%)	Crítérios de Aceitação (%)
2-Fluorfenol	52,1	25-125
Fenol-d6	47,1	25-125
2-Fluorbifenil	66,4	25-125
Nitrobenzeno-d5	64,3	25-125
Terfenil-d14	97,8	25-125
2,4,6-Tribromofenol	79,6	25-125

RT: 0.00 - 21.76



NL:
1.93E7
TIC MS
MS505206

Observações:

L.Q: Limite de Quantificação

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
4	USEPA 8270D	POPLOR015	01/02/2011	03/02/2011	1278/2011



QA/QC - 1277/2011 - Branco de Análise - TPH-FP

PROJETO: ANÁLISE DE QUALIDADE DE ÁGUA DE POÇO PROFUNDO - TNC TRANSPETRO

Parâmetro	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
C10	µg/L	< 15,0	15,0	11
C11	µg/L	< 15,0	15,0	11
C12	µg/L	< 15,0	15,0	11
C13	µg/L	< 15,0	15,0	11
C14	µg/L	< 15,0	15,0	11
C15	µg/L	< 15,0	15,0	11
C16	µg/L	< 15,0	15,0	11
C17	µg/L	< 15,0	15,0	11
Pristano	µg/L	< 15,0	15,0	11
C18	µg/L	< 15,0	15,0	11
Fitano	µg/L	< 15,0	15,0	11
C19	µg/L	< 15,0	15,0	11
C20	µg/L	< 15,0	15,0	11
C21	µg/L	< 15,0	15,0	11
C22	µg/L	< 15,0	15,0	11
C23	µg/L	< 15,0	15,0	11
C24	µg/L	< 15,0	15,0	11
C25	µg/L	< 15,0	15,0	11
C26	µg/L	< 15,0	15,0	11
C27	µg/L	< 15,0	15,0	11
C28	µg/L	< 15,0	15,0	11
C29	µg/L	< 15,0	15,0	11
C30	µg/L	< 15,0	15,0	11
C31	µg/L	< 15,0	15,0	11
C32	µg/L	< 15,0	15,0	11
C33	µg/L	< 15,0	15,0	11
C34	µg/L	< 15,0	15,0	11
C35	µg/L	< 15,0	15,0	11
C36	µg/L	< 15,0	15,0	11
n-Alcanos	µg/L	< 15,0	15,0	11
MCNR	µg/L	< 15,0	15,0	11
HRP	µg/L	< 15,0	15,0	11
TPH Total	µg/L	< 435,0	435,0	11



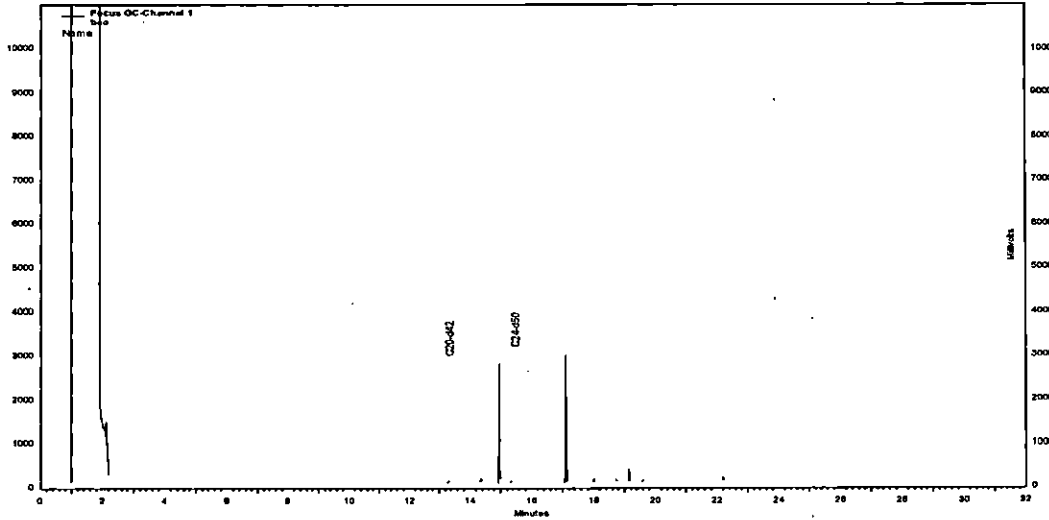
Analytical
Technology

Rua Bittencourt Sampaio, 105 V. Mariana 04126-060 São Paulo SP Tel. 11 5904 8800 Fax. 11 5904 8801
www.analyticaltechnology.com.br



QA/QC - Recuperação dos padrões de controle e critérios de aceitação

Padrão de Controle	Recuperação (%)	Critérios de Aceitação (%)
C20-d42	72,4	40-135
C24-d50	80,4	40-135



Perfil Cromatográfico:
Não Aplicável

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
11	USEPA 8015C	POPLOR005	01/02/2011	03/02/2011	1277/2011



QA/QC - 1277/2011 - Spike - TPH-FP

PROJETO: ANÁLISE DE QUALIDADE DE ÁGUA DE POÇO PROFUNDO - TNC TRANSPETRO

Parâmetro	Unidade	Resultados Obtidos	Resultados Teóricos	Recuperação (%)	Critério Aceitação (%)	Ref.
C10	µg/L	15,8	20,0	79,2	40-135	11
C11	µg/L	19,4	20,0	97,2	40-135	11
C12	µg/L	19,3	20,0	96,5	40-135	11
C13	µg/L	19,5	20,0	97,7	40-135	11
C14	µg/L	19,6	20,0	98,0	40-135	11
C15	µg/L	19,2	20,0	96,0	40-135	11
C16	µg/L	16,6	20,0	83,2	40-135	11
C17	µg/L	11,3	20,0	56,6	40-135	11
Pristano	µg/L	11,4	20,0	56,9	40-135	11
C18	µg/L	11,7	20,0	58,6	40-135	11
Fitano	µg/L	13,2	20,0	65,9	40-135	11
C19	µg/L	12,2	20,0	61,0	40-135	11
C20	µg/L	12,7	20,0	63,6	40-135	11
C21	µg/L	12,8	20,0	63,9	40-135	11
C22	µg/L	13,5	20,0	67,4	40-135	11
C23	µg/L	13,3	20,0	66,5	40-135	11
C24	µg/L	13,6	20,0	67,9	40-135	11
C25	µg/L	13,7	20,0	68,3	40-135	11
C26	µg/L	13,5	20,0	67,4	40-135	11
C27	µg/L	13,5	20,0	67,5	40-135	11
C28	µg/L	14,5	20,0	72,5	40-135	11
C29	µg/L	13,2	20,0	65,8	40-135	11
C30	µg/L	12,7	20,0	63,6	40-135	11
C31	µg/L	12,1	20,0	60,5	40-135	11
C32	µg/L	12,8	20,0	63,8	40-135	11
C33	µg/L	12,7	20,0	63,3	40-135	11
C34	µg/L	13,4	20,0	67,0	40-135	11
C35	µg/L	10,5	20,0	52,4	40-135	11
C36	µg/L	10,3	20,0	51,6	40-135	11



Analytical
Technology

Rua Bittencourt Sampaio, 105 V. Mariana 04126-060 São Paulo SP Tel. 11 5904 8800 Fax. 11 5904 8801
www.analyticaltechnology.com.br

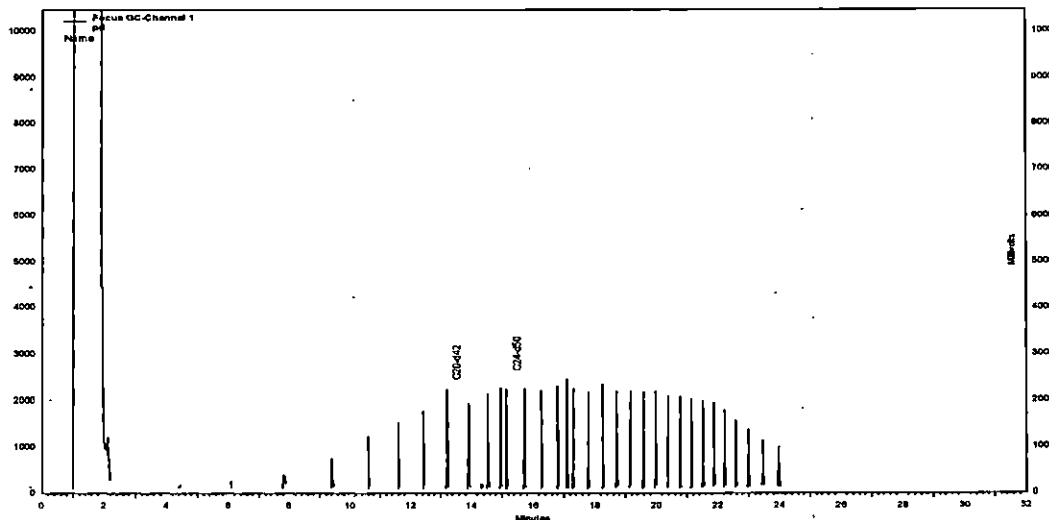
Ensaio
NBR ISO/IEC
17025



CRL 0212

QA/QC - Recuperação dos padrões de controle e critérios de aceitação

Padrão de Controle	Recuperação (%)	Critérios de Aceitação (%)
C20-d42	57,9	40-135
C24-d50	49,2	40-135



Perfil Cromatográfico:
Não Aplicável

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Préparo	Data da Análise	QA/QC
11	USEPA 8015C	POPLOR005	01/02/2011	03/02/2011	1277/2011



4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	CRQ 4ª Região nº 04121814
-------------------	---------------------------

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: ANÁLISE DE QUALIDADE DE ÁGUA DE POÇO PROFUNDO - TNC TRANSPETRO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da Cgcre/Inmetro que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

6. Anexos

- Cadeia de Custódia.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **814d4adc67c8fd6**

Glauco F. de Sousa da Silva
CRQ 4ª Região nº 04439405
Químico(a)

