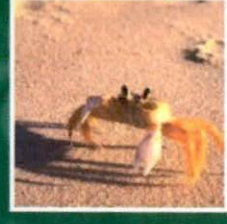
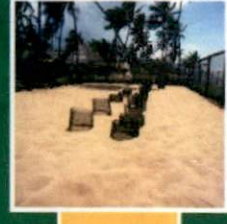
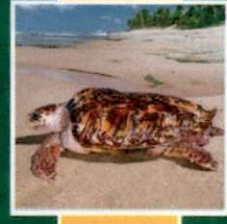


Atendimento a condicionante 20 da Licença 439/2010



Relatório das análises laboratoriais de água subterrânea proveniente do poço tubular profundo localizado no Terminal Norte Capixaba (TNC)



IEMA
INSTITUTO ESTADUAL DE MEIO
AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS
PROTOCOLO N.º: _____
Em, _____/_____/_____

PROTOCOLISTA (NOME): _____

IEMA
INSTITUTO ESTADUAL DE MEIO
AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS
PROTOCOLO N.º: 18421/11
Em, 03/08/11 HORA _____

PROTUBOCISTA (NOME)

Relatório das análises laboratoriais de água
subterrânea proveniente do poço tubular
profundo localizado no Terminal Norte Capixaba
(TNC)

Volume 1

Revisão 01

2011



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 a condicionante nº 20 da LO 439/2010.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	4
2. RESULTADOS DO MONITORAMENTO	5
2.1 COLIFORMES TERMOTOLERANTES E <i>ESCHERICHIA COLI</i>.....	6
2.2 METAIS.....	7
2.3 CLORETOS	8
2.4 NITRATO E NITROGÊNIO AMONIACAL	8
2.5 SULFATO	9
2.6 FENOL TOTAL	10
2.7 SÓLIDOS TOTAIS DISSOLVIDOS	10
2.8 ALCALINIDADE TOTAL.....	11
2.9 DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO E DEMANDA QUÍMICA DE OXIGÊNIO.....	11
2.10 POTENCIAL HIDROGENIÔNICO – PH	12
2.11 CONDUTIVIDADE.....	12
2.12 HIDROCARBONETOS TOTAIS DO PETRÓLEO – TPH.....	13
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS	13
4. BIBLIOGRAFIA	14
5. EQUIPE TÉCNICA	15
6. ANEXOS	16

1. INTRODUÇÃO

O presente relatório apresenta o resultado de análise de água subterrânea captada pelo poço tubular profundo localizado no Terminal Norte Capixaba – TNC, pertencente à TRANSPETRO, em atendimento à condicionante ambiental Nº 20, da Licença de Operação 439/2010, emitida pelo Instituto Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos – IEMA.

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 faixa de praia. O Terminal consiste em uma área de tancagem construída com o objetivo de permitir o escoamento da produção da UNES/ATP-TNC, principalmente o óleo pesado proveniente do campo Fazenda Alegre.

O principal objetivo das análises em questão é monitorar parâmetros específicos das águas subterrâneas sob o TNC, apresentando ao órgão ambiental fiscalizador (IEMA), na frequência de monitoramento por ele determinada, quaisquer possíveis alterações na qualidade dessas águas, cujas causas possam estar associadas às atividades desenvolvidas pela TRANSPETRO em seu Terminal Norte Capixaba.

A coleta e análises das amostras foram realizadas pelo Centro Tecnológico de Análises – CETAN, que por sua vez é classificado como laboratório reconhecido na ISO 17.025/2005, além de atender integralmente a Instrução Normativa 02/2009 do IEMA.

A amostragem ocorreu em na saída de água da bomba do Poço Tubular Profundo, disposta no interior do Terminal Norte Capixaba (TNC), com coordenadas UTM X:422.154m; Y:7.901.477m (DATUM WGS 84).

A coleta das amostras foi realizada no dia 30 de junho de 2011 por profissional devidamente capacitado para tal atividade, utilizando-se de técnicas adequadas para tal fim, sendo a coleta de água realizada diretamente em frascos previamente preparados pelo laboratório responsável pelas análises e acondicionadas em caixa-térmica com gelo para conservação das amostras. A Figura 1.1 apresenta imagem do momento da coleta em questão.



Figura 1.1 – Coleta de Amostra no TNC

2. RESULTADOS DO MONITORAMENTO

Após coleta das amostras no TNC, as mesmas foram adequadamente acondicionadas e encaminhadas à sede do laboratório CETAN que providenciou a execução das análises.

Em termos de qualidade de água para consumo humano, a Portaria MS nº 518 de 2004 é a norma que aborda os procedimentos e responsabilidades inerentes ao controle e à vigilância da qualidade da água para consumo humano e estabelece o padrão de potabilidade de água.

Em termos de características de água subterrânea, a resolução CONAMA 396 de 2008 dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento dessas águas, regendo ainda sobre prevenção e controle da poluição das águas subterrâneas.

A Figura 2.1 a seguir apresenta o quadro resumo dos resultados e comparações realizadas com as amostras coletadas no poço tubular do TNC. Ressalta-se que o relatório completo das análises, com resultados e descrição das técnicas de preservação das amostras, o controle da qualidade analítica e o plano de amostragem executado, são apresentados na íntegra no Anexo A deste documento.

Amostra	Água de poço (Saída da bomba próximo a caixa d'água - Coord. Geográficas UTM Datum WGS84: 0422154/7901477)				Código	1926/11-01	Coleta em	30/06/11 10:26
Ensaio	Resultado	Unidade	Limite aceitável (L1)	LQ	Método	Data do Ensaio		
<i>Escherichia coli</i>	Ausência	UFC/100mL	Ausência em 100mL	1	SM 9221 A,B,C,E	30/06/11		
Coliformes termotolerantes	Ausência	UFC/100mL	Ausência em 100mL	1	IT-MB-025	30/06/11		
Arsênio total	<0,005	mg/L	0,01	0,005	IT-MT-001/IT-MT-002	30/06/11		
Bário total	<0,005	mg/L	0,7	0,005	IT-MT-001/IT-MT-002	30/06/11		
Cádmio total	<0,0002	mg/L	0,005	0,0002	IT-MT-001/IT-MT-002	30/06/11		
Chumbo total	<0,002	mg/L	0,01	0,002	IT-MT-001/IT-MT-002	30/06/11		
Cloreto	21,9 ± 0,86	mg/L	250	0,01	IT-IC-001	30/06/11		
Cromo total	<0,0011	mg/L	0,05	0,0011	IT-MT-001/IT-MT-002	30/06/11		
Ferro total	0,12 ± 0,0038	mg/L	0,3	0,094	IT-MT-001/IT-MT-002	30/06/11		
Nitrato	0,03 ± 0,003	mg/L	10	0,01	IT-IC-001	30/06/11		
Sulfato	61,4 ± 1,3	mg/L	250	0,01	IT-IC-001	30/06/11		
Alumínio total	0,08 ± 0,004	mg/L	0,2	0,033	IT-FQ-034	30/06/11		
Fenol total	<0,37	µg/L	3	0,37	ASTM D2580	30/06/11		
Sólidos Totais Dissolvidos	398 ± 8,1	mg/L	1000	1	IT-FQ-018	30/06/11		
Alcalinidade total	170,0 ± 1,3	mg/L CaCO ₃	--	2,5	SM 2320 A/B	30/06/11		
Nitrogênio amoniacal	0,3 ± 0,025	mg/L	--	0,032	IT-FQ-001	30/06/11		
DBO	4,2 ± 0,16	mg/L O ₂	--	2	IT-FQ-016	30/06/11		
DQO	<15	mg/L O ₂	--	15	IT-FQ-006	30/06/11		
pH	6,6 ± 0,1	--	--	1 a 14	IT-FQ-014	30/06/11		
Condutividade	481,0 ± 4,4	µS/cm	--	0,08	IT-FQ-017	30/06/11		
TPH-Total/Fingerprint	<1	µg/L	--	1	SM 6440 B	30/06/11		

Conclusão dos Ensaios (Parecer Técnico): De acordo com os parâmetros analisados para o atendimento de "CONAMA 396/2008 - Consumo Humano", os resultados reportados neste relatório para esta amostra **atendem** aos limites estabelecidos.

Legenda
(L1): CONAMA 396/2008 - Consumo Humano
UFC: Unidade formadora de colônia.
SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21st. Edition, 2005.
IT- Instrução de Trabalho baseada em metodologias oficiais e validada de acordo com a norma NBR ISO/IEC 17025:2005.
R ± U: Resultado do Ensaio (R) e sua respectiva incerteza expandida (U) baseada em uma incerteza padronizada combinada multiplicada por um fator de abrangência k = 2, para um nível de confiança de aproximadamente 95%.
ASTM: American Society for Testing Materials
LQ: Limite de Quantificação praticável. Em ensaios químicos o Limite de Detecção (LD) = LQ+3,3.

Figura 2.1 – Resumo dos Resultados Analisados

Analisando-se a Figura 2.1, verifica-se a boa qualidade da água subterrânea captada pelo poço tubular profundo instalado no Terminal Norte Capixaba, já que na comparação com a Resolução CONAMA 396/2008 e Portaria MS 518/2004, todos os parâmetros de interesse encontram-se abaixo dos limites estabelecidos pela referida legislação. Tal verificação é ainda corroborada pelo parecer técnico que consta ao final da tabela, expedido pelo responsável técnico do Laboratório CETAN.

Complementarmente, nos subitens a seguir, serão apresentados e discutidos os resultados obtidos a partir das análises químicas realizadas na amostra de água coletada.

2.1 Coliformes termotolerantes e *Escherichia coli*

Os coliformes termotolerantes pertencem a um subgrupo de microrganismos e são exclusivamente do trato intestinal. A presença de coliformes termotolerantes determina a origem fecal da contaminação, indicando risco da presença de outros microrganismos patogênicos. A contagem dos coliformes termotolerantes indica a

quantidade dos microrganismos oriundos de excretas humanos. Para água destinada ao consumo humano, a Portaria nº 518/2004 do Ministério da Saúde estabelece como padrão de potabilidade a ausência desses microrganismos na água.

A presença contínua de uma população microbiana na água potável que passa pelo sistema de distribuição pode acabar resultando no surgimento de camadas de biofilme na tubulação. Outras formas freqüentes de contaminação da água podem estar relacionadas com infiltração, vazamentos na rede, bem como por microrganismos suspensos na atmosfera, que afetam diretamente a água destinada ao consumo humano.

Os resultados das análises de Coliformes Fecais e *Escherichia coli* indicaram ausência desses organismos nas amostras analisadas, estabelecendo-se assim dentro do padrão de potabilidade.

2.2 Metais

Os resultados das análises para o conjunto de metais realizado indicam que os mesmos estão abaixo dos padrões preconizados. Para os parâmetros Arsênio total, Bário total, Cádmio total, Chumbo total e Cromo total, não foram detectados níveis acima dos limites de quantificação praticáveis do método de análise, e por conseqüência, os mesmos estão abaixo dos limites especificados nos padrões adotados (CONAMA 396/2008 e Portaria MS 518/2004).

O teor de Ferro total avaliado (0,12 mg/L) também encontra-se abaixo do limite máximo permitido (0,3 mg/L) representando 40% do valor máximo permitido.

O ferro é um elemento persistentemente presente em quase todas as águas subterrâneas em teores abaixo de 0,3 mg/L. Suas fontes são minerais escuros (máficos) portadores de Fe: magnetita, biotita, pirita, piroxênios, anfibólios. Em virtude de afinidades geoquímicas quase sempre é acompanhado pelo manganês. O ferro no estado ferroso (Fe^{2+}) forma compostos solúveis, principalmente hidróxidos. Em ambientes oxidantes o Fe^{2+} passa a Fe^{3+} dando origem ao hidróxido férrico, que é insolúvel e se precipita, tingindo fortemente a água. Desta forma, águas com alto conteúdo de Fe, ao saírem do poço são incolores, mas ao entrarem em contato com o oxigênio do ar ficam amarelada, o que lhes confere uma aparência nada agradável.

Apesar de o organismo humano necessitar de até 19 mg de ferro por dia, os padrões de potabilidade exigem que uma água de abastecimento público não ultrapasse os 0,3mg/L. Este limite é estabelecido em função de problemas estéticos relacionados à presença do ferro na água e do sabor ruim que o ferro lhe confere.

A precipitação de ferro presente nas águas é a principal responsável pela perda da capacidade específica de poços profundos. Estas incrustações são produtos da atividade das ferro-bactérias. O uso de substâncias orgânicas emulsificantes e polifosfatos nos processos de perfuração e desenvolvimento dos poços criam condições para que as ferro-bactérias, naturalmente ocorrente nos aquíferos, proliferem com mais facilidade, fazendo-se necessário uma boa limpeza no processo de completação do poço.

2.3 Cloretos

O cloro está presente em teores inferiores a 100 mg/L. Forma compostos muito solúveis e tende a se enriquecer, junto com o sódio, a partir das zonas de recarga das águas subterrâneas. Teores anômalos são indicadores de contaminação por água do mar, e por aterros sanitários. 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 21,9 mg/L, valor abaixo do máximo permitido pela referida resolução para água destinada a consumo humano.

2.4 Nitrato e Nitrogênio Amôniaical

O nitrogênio é escasso nas águas e pode ser retirado do ar por algumas algas. Alguns adubos utilizados na agricultura possuem nitrogênio como principal nutriente dada a sua importância e escassez no solo, mas também está presente nas matérias orgânicas em decomposição. Nos animais e vegetais o nitrogênio se encontra na forma orgânica, mas em contato com a água, rapidamente transforma-se em nitrogênio amôniaical. A presença de nitrogênio amôniaical na água pode significar matéria orgânica em decomposição e que o ambiente está pobre em oxigênio, além da possibilidade de contaminação por fertilizantes.

Em relação aos Nitratos, nas águas subterrâneas os nitratos ocorrem em teores em geral abaixo de 5 mg/L. Nitritos e amônia são ausentes, pois são rapidamente convertidos a nitrato pelas bactérias. Pequeno teor de nitrito e amônia é sinal de poluição orgânica recente.

De acordo com os padrões adotados no Brasil, o Nitrogênio Amoniacal e o Nitrato constituem padrão de potabilidade de água para consumo humano, cujos valores máximos permitidos são 1,5 e 10 mg/L, respectivamente.

Nas amostras coletadas no poço profundo localizado no TNC o teor de Nitrato foi de 0,03 mg/L, e de 0,3 mg/L para Nitrogênio Amoniacal, indicando que os mesmos os mesmos estão abaixo dos limites especificados nos padrões adotados (CONAMA 396/2008 e Portaria MS 518/2004).

2.5 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 da 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 emissão de gás sulfídrico, que resulta em problemas de corrosão em coletores de esgoto de concreto, além de odor.

O resultado obtido para o sulfato apresentou-se abaixo do valor máximo permitido para águas destinadas a consumo humano. O teor de sulfato encontrado foi de 61,4 mg/L, aproximadamente 25% do valor do padrão de potabilidade estabelecido pela portaria nº 518/2004 e pela CONAMA 396/2008 (250 mg/L).

2.6 Fenol total

Os fenóis e seus derivados aparecem nas águas naturais através das descargas de efluentes industriais. Podem causar efeitos na saúde tanto a curto como em 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 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.

O parâmetro Fenol Total está contemplado pela CONAMA 396 de 2008, sendo imposto o limite máximo 0,003 mg/L. Não foi detectada presença de fenol na amostra analisada acima do limite praticável de quantificação do método de análise química, que é de 0,00037 mg/L, indicando a não ocorrência de contaminação por compostos fenólicos na amostra analisada.

2.7 Sólidos Totais Dissolvidos

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 e equipamentos. Em águas utilizadas para irrigação, pode gerar problemas de salinização do solo.

O padrão de potabilidade, estabelecido para águas destinadas a consumo humano pela legislação em vigor é de 1000 mg/L. Na amostra analisada foi detectado teor de sólidos totais dissolvidos no valor de 398 mg/L, que apesar de estar abaixo do limite máximo permitido, teve um aumento significativo em relação à última amostra analisada (< 30 mg/L), o que pode estar relacionado à variação sazonal (estações do ano), uma vez que estudos já demonstraram que a evapotranspiração e a precipitação pluviométrica são as variáveis climáticas mais diretamente envolvidas quando da

ausência de fontes externas de contaminação. A qualidade da água pode variar durante o período da estiagem.

2.8 Alcalinidade total

É a medida total das substâncias presentes numa água, capazes de neutralizarem ácidos. Em outras palavras, é a quantidade de substâncias presentes numa água e que atuam como tampão. Em águas subterrâneas a alcalinidade é devida principalmente aos carbonatos e bicarbonatos e, secundariamente, aos íons hidróxidos, silicatos, boratos, fosfatos e amônia.

Alcalinidade total é a soma da alcalinidade produzida por todos estes íons presentes numa água. Águas que percolam rochas calcárias (calcita = CaCO_3) geralmente possuem alcalinidade elevada. Granitos e gnaisses, rochas comuns em muitos estados brasileiros, possuem poucos minerais que contribuem para a alcalinidade das águas subterrâneas. A alcalinidade total de uma água é expressa em mg/L de CaCO_3 .

Atualmente 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 170,0 mg/L.

↳ última amostra
364,6

2.9 Demanda Bioquímica de Oxigênio e Demanda Química de Oxigênio

A Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) é o parâmetro mais comumente utilizado para a medida do consumo de oxigênio na água. Representa a quantidade de oxigênio do meio que é consumido por organismos aeróbicos e gasta para oxidação de matéria orgânica presente na água. É medida a 20° C.

A DBO ocorre naturalmente nas águas em nível reduzido em função da degradação de matéria orgânica (folhas, animais mortos, fezes de animais), sendo que aumentos de DBO são provocados por efluentes de origem predominantemente orgânica.

Já a Demanda Química de Oxigênio (DQO) é a quantidade de oxigênio necessária para oxidação da matéria orgânica através de um agente químico. Um valor de DQO alto indica uma grande concentração de matéria orgânica e baixo teor de oxigênio. O

aumento da concentração de DQO em um corpo d'água se deve principalmente a despejos de origem industrial.

Exposto isso, 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 parâmetros de grande importância na caracterização do grau de poluição de um corpo d'água. Na amostra coletada foi detectado o valor de 4,2 mg/L para DBO, enquanto a DQO ficou abaixo do limite de quantificação praticável (15,0 mg/L).

O valor de DBO foi levemente superior à última coleta (< 3,8 mg/L). Novamente aqui, esse aumento pode estar associado à variação sazonal, visto também o comportamento dos Sólidos Dissolvidos Totais.

2.10 Potencial Hidrogeniônico – pH

É a medida da concentração de íons (H⁺) na água. O balanço dos íons hidrogênio e hidróxido (OH⁻) determina quão ácida ou básica ela é. Na água quimicamente pura os íons H⁺ estão em equilíbrio com os íons OH⁻ e seu pH é neutro, ou seja, igual a 7. Os principais fatores que determinam o pH da água são o gás carbônico dissolvido e a alcalinidade. O pH das águas subterrâneas varia geralmente entre 5,5 e 8,5.

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 518/2004. Na amostra coletada, o pH registrado em campo foi de 6,6, valor este dentro da faixa estabelecida pela legislação.

2.11 Condutividade

A condutividade de uma água é a medida de sua capacidade de conduzir corrente elétrica sendo dependente do número e do tipo de espécies iônicas dispersas.

Medidas de condutividade são importantes na área do reuso de águas especialmente na prática da irrigação, aquicultura e prevenção de corrosão. A condutividade é, também, uma medida importante na determinação de outros parâmetros analíticos, entre os quais salinidade e gás sulfídrico. A condutividade não constitui padrão de

potabilidade estabelecido pela legislação e seu valor analisado para a essa amostragem foi de 481 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

2.12 Hidrocarbonetos Totais do Petróleo – TPH

Os hidrocarbonetos de petróleo penetram no subsolo como líquido de forma não aquosa – NAPL (Non-Aqueous Phase Liquids). Conforme sua densidade, os NAPLs são divididos em líquidos leves na fase não aquosa – LNAPL (Light Non-Aqueous Phase Liquids) - que são compostos com densidade menor que a água (como exemplo os hidrocarbonetos do petróleo: benzeno, tolueno, etilbenzeno, xilenos) e líquidos densos na fase não aquosa – DNAPL (Dense Non-Aqueous Phase Liquids) - compostos com densidades maiores que a da água.

A principal característica deste parâmetro consiste no fato de que os hidrocarbonetos totais de petróleo (TPH) são indicadores da presença ou não de hidrocarbonetos no meio, não determinando, entretanto, o tipo de substância presente.

Os resultados de TPH – FP, obtidos em laboratório não detectaram teores de hidrocarbonetos acima do limite de quantificação do método de análise (1 $\mu\text{g}/\text{L}$), indicando a não ocorrência de contaminação na amostra avaliada.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste relatório apresentou-se o resultado das análises realizadas na água captada do poço tubular profundo localizado no Terminal Norte Capixaba da TRANSPETRO, localizado em São Mateus, norte do estado do Espírito Santo, em atendimento a Condicionante Ambiental n° 20 da Licença de Operação emitida pelo IEMA.

Do resultado das análises realizadas constatou-se a boa qualidade das águas subterrâneas sob o TNC, visto que na comparação com a Resolução CONAMA 396/2008 e Portaria MS 518/2004, todos os parâmetros de interesse apresentaram valores amostrados abaixo dos limites máximos preconizados por estas legislações.

4. BIBLIOGRAFIA

ÁGUAS SUBTERRÂNEAS. Princeton GroundWater INC. Clean Environment Brasil, 2007. Disponível em < http://www.clean.com.br/Menu_Artigos/cleary.pdf>. Acessado em 19 de Julho de 2011.

ALMEIDA, T. I. R. et al. Os Diferentes Graus de Isolamento da Água Subterrânea como Origem de sua Variabilidade: Evidências Isotópicas, Hidroquímicas e da Variação Sazonal do Nível da Água no Pantanal da Nhecolândia. Geol. USP, Sér. cient., São Paulo, v. 10, n. 3, p. 37-47, outubro 2010

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 N° 396, de 03 de abril de 2008.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. PORTARIA N° 518/GM em 25 de março de 2004.

ESPÍRITO SANTO. INSTITUTO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS – IEMA. INSTRUÇÃO NORMATIVA N° 02, de março de 2009.

FORTE, E. J. et al. Contaminação de Aquífero por Hidrocarbonetos: Estudo de Caso na Vila Tupi, Porto Velho – Rondônia. Quím. Nova, Vol. 30, No. 7, 1539-1544, 2007

FREITAS, M. B.; BRILHANTE, O. M. & ALMEIDA, L. M. Importância da análise de água para a saúde pública em duas regiões do Estado do Rio de Janeiro: enfoque para coliformes fecais, nitrato e alumínio. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, 17(3):651-660, mai-jun, 2001.

TRANSPETRO. 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. Control Ambiental Engenharia e Planejamento Ltda. Fevereiro/2011.

5. EQUIPE TÉCNICA

Quality Consultoria Ambiental LTDA

Igor Baptista de Araújo

Coordenador

Especialista em Gestão Ambiental

Tecnólogo em Saneamento Ambiental

CREA: ES-015525/D

IEMA - CTEA: 46881514

IBAMA: 1649322

Anderson da Silva Simões

Consultor Ambiental

Tecnólogo em Saneamento Ambiental

Técnico em Meio Ambiente

CREA: ES-015483/D

IEMA - CTEA: 46881565

IBAMA: 2508989

CETAN – Centro Tecnológico de Análises

Carlos Henrique P.M. Silva

Resp. Técnico das Análises

Doutor em Microbiologia

CRF/ES:1075

6. ANEXOS

ANEXO A

Resultado Completo das Análises


CETAN - Centro Tecnológico de Análises

 Av. Vitória, 3175, Bento Ferreira, Vitória-ES, CEP 29046-020
 Tel.: 27-3345-3011, e-mail: cetan@cetan.com.br
 home page: www.cetan.com.br CNPJ 04.927.092/0002-91

Relatório de Ensaios LAB N° 1926/11

Revisão 00

Cliente	Petrobrás Transporte S.A - Transpetro, CNPJ: 02.709.449/0075-95	Telefone	
Endereço	Rodovia Campo Grande/Barra Nova, Km 08, s/n°, Barra Nova, São Mateus-ES, CEP-29944-370	Contato(s)	
e-mail		Fax	
Amostra(s)	Água	Recepção	30/06/11

Amostra	Água de poço (Saída da bomba próximo a caixa d'água - Coord. Geográficas UTM Datum WGS84: 0422154/7901477)			Código	1926/11-01	Coleta em	30/06/11 10:26
Ensaio	Resultado	Unidade	Limite aceitável (L1)	LQ	Método	Data do Ensaio	
<i>Escherichia coli</i>	Ausência	UFC/100mL	Ausência em 100mL	1	SM 9221 A,B,C,E	30/06/11	
Coliformes termotolerantes	Ausência	UFC/100mL	Ausência em 100mL	1	IT-MB-025	30/06/11	
Arsênio total	<0,005	mg/L	0,01	0,005	IT-MT-001/IT-MT-002	30/06/11	
Bário total	<0,005	mg/L	0,7	0,005	IT-MT-001/IT-MT-002	30/06/11	
Cádmio total	<0,0002	mg/L	0,005	0,0002	IT-MT-001/IT-MT-002	30/06/11	
Chumbo total	<0,002	mg/L	0,01	0,002	IT-MT-001/IT-MT-002	30/06/11	
Cloreto	21,9 ± 0,86	mg/L	250	0,01	IT-IC-001	30/06/11	
Cromo total	<0,0011	mg/L	0,05	0,0011	IT-MT-001/IT-MT-002	30/06/11	
Ferro total	0,12 ± 0,0038	mg/L	0,3	0,094	IT-MT-001/IT-MT-002	30/06/11	
Nitrato	0,03 ± 0,003	mg/L	10	0,01	IT-IC-001	30/06/11	
Sulfato	61,4 ± 1,3	mg/L	250	0,01	IT-IC-001	30/06/11	
Alumínio total	0,08 ± 0,004	mg/L	0,2	0,033	IT-FQ-034	30/06/11	
Fenol total	<0,37	µg/L	3	0,37	ASTM D2580	30/06/11	
Sólidos Totais Dissolvidos	398 ± 8,1	mg/L	1000	1	IT-FQ-018	30/06/11	
Alcalinidade total	170,0 ± 1,3	mg/L CaCO ₃	--	2,5	SM 2320 A/B	30/06/11	
Nitrogênio amoniacal	0,3 ± 0,025	mg/L	--	0,032	IT-FQ-001	30/06/11	
DBO	4,2 ± 0,16	mg/L O ₂	--	2	IT-FQ-016	30/06/11	
DQO	<15	mg/L O ₂	--	15	IT-FQ-006	30/06/11	
pH	6,6 ± 0,1	--	--	1 a 14	IT-FQ-014	30/06/11	
Condutividade	481,0 ± 4,4	µS/cm	--	0,08	IT-FQ-017	30/06/11	
TPH-Total/Fingerprint	<1	µg/L	--	1	SM 6440 B	30/06/11	

Conclusão dos Ensaios (Parecer Técnico): De acordo com os parâmetros analisados para o atendimento de "CONAMA 396/2008 - Consumo Humano", os resultados reportados neste relatório para esta amostra **atendem** aos limites estabelecidos.

Legenda

(L1): CONAMA 396/2008 - Consumo Humano

UFC: Unidade formadora de colônia.

SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21st. Edition, 2005.

IT-: Instrução de Trabalho baseada em metodologias oficiais e validada de acordo com a norma NBR ISO/IEC 17025:2005.

R ± U: Resultado do Ensaio (R) e sua respectiva incerteza expandida (U) baseada em uma incerteza padronizada combinada multiplicada por um fator de abrangência k = 2, para um nível de confiança de aproximadamente 95%.

ASTM: American Society for Testing Materials.

LQ: Limite de Quantificação praticável. Em ensaios químicos o Limite de Detecção (LD) = LQ+3,3.

Observações

Relatório de Ensaio confeccionado de acordo com a IN 02/2009 do IEMA.

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas e o mesmo somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.

Coletas de água e efluentes, quando realizadas pelo CETAN, seguem as recomendações do Standard Methods 21a ed. (2005)

Coletas de resíduos sólidos, solos e sedimentos seguem as recomendações da ABNT/NBR 10.007. O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios (48h para amostras perecíveis). A designação do ponto de amostragem é de responsabilidade do cliente.

Página: 1/3

**CETAN - Centro Tecnológico de Análises**

Av. Vitória, 3175, Bento Ferreira, Vitória-ES, CEP 29046-020
 Tel.: 27-3345-3011, e-mail: cetan@cetan.com.br
 home page: www.cetan.com.br CNPJ 04.927.092/0002-91

Relatório de Ensaios LAB N° 1926/11

Revisão 00

Cliente	Petrobrás Transporte S.A - Transpetro, CNPJ: 02.709.449/0075-95	Telefone	
Endereço	Rodovia Campo Grande/Barra Nova, Km 08, s/n°, Barra Nova, São Mateus-ES, CEP-29944-370	Contato(s)	
e-mail		Fax	
Amostra(s)	Água	Recepção	30/06/11

Informações de Coleta

Coleta efetuada pelo CETAN de acordo com a instrução de coleta IT-COL-002.

Preservação e distribuição dos itens de ensaio (por amostra)				
Código da preservação	Código do Laboratório	Descrição resumida da preservação	Quantidade aproximada	Recipiente
TS	MB	Tiosulfato de Sódio e Refrigeração-Estéril	250mL	Plástico
NP	AA	Ácido Nítrico (pH<2) e Refrigeração	200mL	Plástico
RP	IC	Refrigeração	200mL	Plástico
RP	FQ	Refrigeração	1000mL	Plástico
RP	FQ2	Refrigeração	1000mL	Plástico
RV	CR	Refrigeração	500mL	Vidro

Vitória-ES, 18 de julho de 2011.

Carlos Henrique P.M. Silva
 Diretor Técnico/ART 4856
 CRF/ES: 1075

José Carlos Costa Barros
 Eng. Químico/ART 11143
 CRQ 03314111

Jane Souza Machado
 Supervisora - Microbiologia
 CRF-ES: 4686

Documento verificado e aprovado por meios eletrônicos**Relatório do Controle da Qualidade Analítica na próxima página**

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas e o mesmo somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.
 Coletas de água e efluentes, quando realizadas pelo CETAN, seguem as recomendações do Standard Methods 21a ed. (2005)
 Coletas de resíduos sólidos, solos e sedimentos seguem as recomendações da ABNT/NBR 10.007. O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias
 após emissão do relatório de ensaios (48h para amostras perecíveis). A designação do ponto de amostragem é de responsabilidade do cliente.

Página: 2/3

**CETAN - Centro Tecnológico de Análises**

Av. Vitória, 3175, Bento Ferreira, Vitória-ES, CEP 29046-020
 Tel.: 27-3345-3011, e-mail: cetan@cetan.com.br
 home page: www.cetan.com.br CNPJ 04.927.092/0002-91

Relatório de Ensaios LAB N° 1926/11

Revisão 00

Cliente	Petrobrás Transporte S.A - Transpetro, CNPJ: 02.709.449/0075-95	Telefone	
Endereço	Rodovia Campo Grande/Barra Nova, Km 08, s/nº, Barra Nova, São Mateus-ES, CEP-29944-370	Contato(s)	
e-mail		Fax	
Amostra(s)	Água	Recepção	30/06/11

Controle da Qualidade Analítica**Prova em Branco: Brancos_Fenóis ASTM Águas**

Ensaio	LQ	Valor
Fenol, µg/L	0.37	<0,37

Prova em Branco: Branco_TPH total Águas

Ensaio	LQ	Valor
TPH total, µg/L	1	< 1

Prova em Branco: Cromatografia iônica

Ensaio	LQ	Valor	Ensaio	LQ	Valor
Cloreto, mg/L	0.01	<0,01	Nitrato, mg/L	0.01	<0,01
Sulfato, mg/L	0.01	<0,01			

Prova em Branco: Brancos_FQ

Ensaio	LQ	Valor	Ensaio	LQ	Valor
Alcalinidade, mg/L	2.5	<2,5	Alumínio total, mg/L	0.033	<0.033
Condutividade, uS/cm	0.08	<0,08	DBO, mg/L	2	<2
DQO, mg/L	15	<15	Nitrogênio amoniacal, mg/L	0.032	<0.032

Prova em Branco: Brancos_Metais por Abs.Atômica (Forno de Grafite)

Ensaio	LQ	Valor	Ensaio	LQ	Valor
Arsênio, mg/L	0.005	<0,005	Bário, mg/L	0.005	<0.005
Cádmio, mg/L	0.0002	<0,0002	Chumbo, mg/L	0.002	<0.002
Cromo, mg/L	0.0011	<0,001			

Prova em Branco: Brancos_Metais por Absorção Atômica (Chama)

Ensaio	LQ	Valor
Ferro, mg/L	0.094	<0.094

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas e o mesmo somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.
 Coletas de água e efluentes, quando realizadas pelo CETAN, seguem as recomendações do Standard Methods 21ª ed. (2005)
 Coletas de resíduos sólidos, solos e sedimentos seguem as recomendações da ABNT/NBR 10.007. O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios (48h para amostras perecíveis). A designação do ponto de amostragem é de responsabilidade do cliente.

Página: 3/3



Página: 1/1

Plano de Amostragem / Cadeia de Custódia
Proposta: LAB 937/11-1 Solicitação: 1926/11

Cliente	Petrobrás Transporte S.A - Transpetro
Endereço	Rodovia Campo Grande/Barra Nova, Km 08, s/nº, Barra Nova, São Mateus-ES, CEP 29944-370
Coleta em	30/06/11
Matriz	Água
Chuvas nas últimas 24h	Não
Condição do tempo	Bom
Amostragem	Simplex

Ponto de Coleta	1926/11-01 - Água de poço (Saída da bomba próximo a caixa d'água - Coord.Geográficas UTM Datum WGS84: 0422154/7901477)	Data e Hora	30/06/11 10:26
Ensaio solicitados			
Início do Grupo: CONAMA 396/2008 -	Escherichia coli	Coliformes termotolerantes	Arsênio total
Cádmio total	Chumbo total	Cloreto	Cromo total
Nitrato	Sulfato	Sólidos Totais Dissolvidos	Alcalinidade total
DBO	DQO	pH	Condutividade
Fenol total	TPH-Total/Fingerprint	--	--
			Bário total
			Ferro total
			Nitrogênio amoniacal
			Alumínio total

Preservação e distribuição dos itens de ensaio

Código da preservação	Código do Laboratório	Descrição resumida da preservação	Quantidade aproximada	Recipiente
TS	MB	Tiosulfato de Sódio e Refrigeração-Estéril	250mL	Plástico
NP	AA	Ácido Nítrico (pH<2) e Refrigeração	200mL	Plástico
RP	IC	Refrigeração	200mL	Plástico
RP	FQ	Refrigeração	1000mL	Plástico
RP	FQ2	Refrigeração	1000mL	Plástico
RV	CR	Refrigeração	500mL	Vidro

Realização das medições/ensaios e Tags dos Instrumentos utilizados na coleta

Ensaio e medições de campo efetuados por Fabiano Cassiano-CETAN.

Tags dos instrumentos utilizados:

pHmetro: EQ-77

Observações

Coleta efetuada pelo CETAN de acordo com a instrução de coleta IT-COL-002.

Equipe de Coleta	Fabiano Cassiano-CETAN
Representante(s) do Cliente	Igor

Recepção e Distribuição de Amostras

Recepção em:	30/06/11 17:02
Recebido por:	Marcos
Encaminhado para:	AA; CR; FQ; FQ2; IC; MB

Relatório(s) de Ensaio

Relatório Revisão 00 emitido em 18/07/11 15:29

Amostras encaminhadas para descarte no prazo previsto no relatório.

Gerada por: C.Henrique em 18/07/11 15:31

RF-LBW-003, Rev. 00

ANEXO:

Fotografias da coleta de água subterrânea na empresa Petrobrás Transportes S/A (Transpetro). A amostra foi cadastrada no CETAN sob o código 1926/11-01.



Figura 1: Local da coleta.



Figura 2: Coleta da amostra.

Carlos Henrique P. de Menezes e Silva
CETAN - Centro Tecnológico de Análises
Diretor Técnico - CRF:1075. ART:4856