

Atendimento a condicionante 12 da Licença de Operação 439/2010



Monitoramento da Estação de Tratamento de Efluente Sanitário Instalada no Terminal Norte Capixaba - TNC

1º SEMESTRE 2011

INSTITUTO ESTADUAL DE MEIO
AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS
PROTOCOLO Nº:
EM: HORA:



APRESENTAÇÃO

O Terminal Norte Capixaba - TNC está situado em Campo Grande, município de São Mateus, localizado entre o Rio barra Nova e a linha de Costa. Consiste numa área de tancagem construída com o objetivo de permitir o escoamento da curva de produção da UO-ES/ATP-TNC, principalmente o óleo pesado proveniente do campo Fazenda Alegre.

Toda a geração de efluentes sanitários do TNC é direcionada para a Estação de Tratamento de Efluentes - ETE presente neste terminal, dimensionada para atender ao volume de geração diário do Terminal, cujo tratamento consiste num sistema constituído por tanque séptico, filtro anaeróbio, filtro aeróbio, decantador laminar, vala de infiltração e leito de secagem do lodo. Após o devido tratamento na ETE, o efluente final (tratado) é disposto no solo através da vala de infiltração, instalada para essa finalidade.

Em atendimento a condicionante nº 12 da Licença de Operação LO Nº 439/10, foi elaborado o Programa de Monitoramento da Estação de Tratamento de Efluentes Sanitários instalada no Terminal Norte Capixaba, tendo em vista a avaliação da qualidade do efluente final, assim como a verificação da eficiência de funcionamento da ETE, de forma a determinar a eficácia do sistema no tratamento dos efluentes sanitários gerados nas instalações do Terminal.

A execução do Monitoramento referente ao 1º semestre de 2011 consistiu na realização de 2 Campanhas de Monitoramento, executadas nos dias 22 de fevereiro e 27 de abril do ano corrente, durante as quais foram coletadas amostras de efluente bruto e tratado para posterior determinação dos parâmetros físicos, químicos e microbiológicos pré estabelecidos em laboratório e aferidos dados de temperatura e pH em campo.

Este documento apresenta o **RELATÓRIO TÉCNICO DO MONITORAMENTO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTE SANITÁRIO INSTALADA NO TERMINAL NORTE CAPIXABA**, referente ao 1º Semestre de 2011.

CONTEÚDO

1	INTRODUÇÃO	6
2	OBJETIVOS.....	7
2.1	OBJETIVO GERAL.....	7
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	7
3	DESCRIÇÃO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTE.....	8
4	METODOLOGIA	10
4.1	PONTOS DE MONITORAMENTO	10
4.2	COLETA DE AMOSTRAS E REGISTRO DE DADOS EM CAMPO	11
4.3	ANÁLISES LABORATORIAIS.....	13
4.4	TRATAMENTO DE DADOS.....	13
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
5.1	CARATERIZAÇÃO DA VAZÃO.....	14
5.2	CARATERIZAÇÃO DO EFLUENTE BRUTO E TRATADO.....	14
5.3	AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS MENSURADOS EM CADA CAMPANHA.....	15
5.3.1	pH	15
5.3.2	Temperatura.....	16
5.3.3	DBO ₅	17
5.3.4	DQO	18
5.3.5	SÓLIDOS	20

5.3.5.1	Sólidos Sedimentáveis	21
5.3.5.2	Sólidos Suspensos Totais	22
5.3.5.3	Sólidos Dissolvidos Totais.....	23
5.3.5.4	Sólidos Totais.....	24
5.3.6	Óleos e Graxas.....	25
5.3.7	<i>Escherichia coli</i>	26
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	28
7	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	29
8	EQUIPE TÉCNICA.....	30
9	ANEXOS.....	32

1 INTRODUÇÃO

O monitoramento de uma estação de tratamento é um instrumento fundamental do processo de gestão ambiental de uma ETE, podendo auxiliar na descrição e compreensão do funcionamento e na tomada de decisões.

Os tratamentos de efluentes, em geral, têm o objetivo remover os componentes indesejáveis, tais como a matéria orgânica (DBO, DQO), inorgânica (compostos de nitrogênio e fósforo), para que sejam reduzidos os impactos ambientais associados a sua disposição final.

Desta forma, o monitoramento de uma ETE visa assegurar que as condições do efluente final não estejam comprometidas. Além disso, quando utilizado como instrumento de gestão ambiental, o monitoramento pode assegurar a proteção a saúde, a integridade dos sistemas de coleta e tratamento e equipamentos associados e a proteção ao meio ambiente.

O monitoramento ambiental, objeto deste Relatório Técnico, foi realizado na Estação de Tratamento de Efluentes do Terminal Norte Capixaba no primeiro semestre de 2011, onde foram coletadas amostras na entrada do sistema (efluente bruto) e antes da vala de infiltração (efluente final) para determinação dos parâmetros físico, físico-químicos, químicos e microbiológicos, para posterior avaliação da qualidade do efluente final e da eficiência do tratamento.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Este monitoramento tem como objetivo apresentar uma síntese do desempenho e dos resultados ambientais da Estação de Tratamento de Efluentes Sanitários localizada no Terminal Norte Capixaba por meio da avaliação qualitativa e quantitativa do afluente de esgoto sanitário e efluente final proveniente da Estação.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Verificar as características qualitativas do efluente bruto e final com base na avaliação dos parâmetros físicos, químicos, físico-químicos e microbiológicos das amostras coletadas nas estações de monitoramento;
- Avaliar a eficiência de remoção dos parâmetros analisados, com base na avaliação dos parâmetros na entrada e na saída do sistema;
- Determinar as vazões de entrada e saída do sistema de tratamento da ETE quando da realização das campanhas;
- Realizar análise comparativa dos resultados obtidos entre a 1ª e 2ª campanha de 2011.

3 DESCRIÇÃO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTE

A Estação de Tratamento de Efluente (ETE) implantada no Terminal Norte Capixaba promove a estabilização da matéria orgânica e a remoção de nutrientes e sólidos, visando garantir a não contaminação do solo e do lençol freático, sendo constituída pelas seguintes unidades de tratamento em série (**Figura 3-1**):

- Elevatória de alimentação;
- Tanque séptico;
- Filtro biológico anaeróbio;
- Biofiltro aerado (com floculação na calha de coleta);
- Decantador Laminar;
- Leito de secagem de lodo; e
- Vala de infiltração.

4 METODOLOGIA

A metodologia do Monitoramento consistiu na determinação dos parâmetros químicos, físico-químicos e microbiológicos nos pontos monitorados por meio do registro de dados em campo (pH e temperatura) e coleta de amostras de massa d'água para posterior análise dos demais parâmetros considerados em laboratório.

4.1 PONTOS DE MONITORAMENTO

O Monitoramento foi realizado na entrada e saída da estação de tratamento. A **Figura 4-1** e a **Tabela 4-1** apresentam a localização dos pontos de coleta.

Tabela 4-1: Localização dos pontos amostrais do Monitoramento da Estação de Tratamento de Efluentes do Terminal Norte Capixaba – TNC. Datum: SAD69.

Identificação	COORDENADAS –UTM SAD-69	
	Longitude	Latitude
PM 01 – Efluente Bruto	421.109,30	7.900.153,12
PM 02 – Efluente Tratado	421.938,05	7.901.224,27

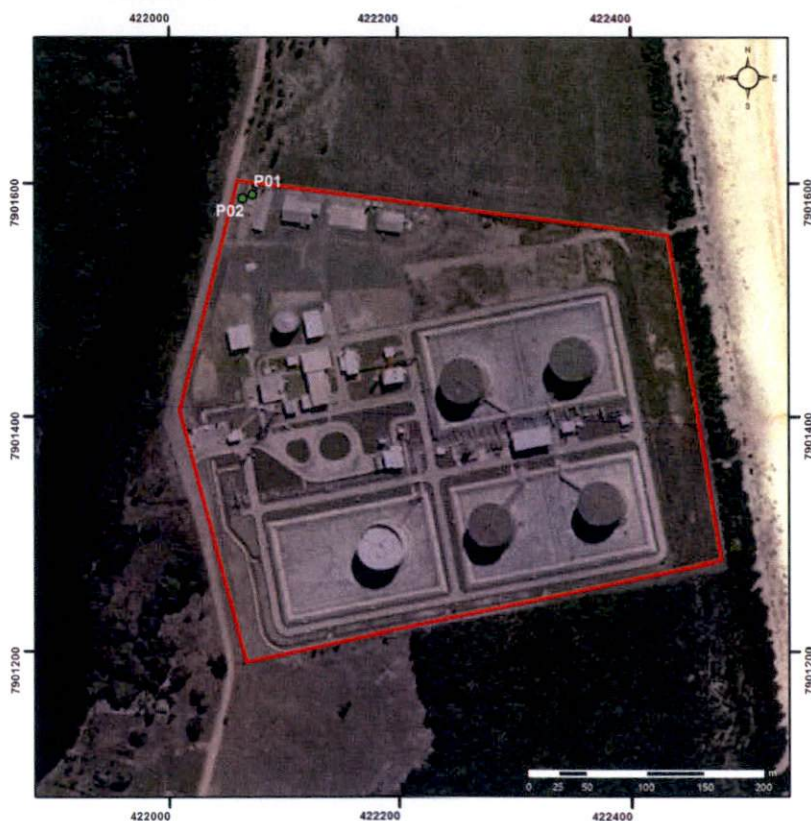


Figura 4-1: Mapa de Localização dos pontos de coleta – ETE TNC.

4.2 COLETA DE AMOSTRAS E REGISTRO DE DADOS EM CAMPO

A coleta das amostras de efluente bruto e tratado foi realizada com o uso de balde (Figura 4-2) e o material coletado foi transferido deste para os frascos fornecidos pelo laboratório. As amostras foram acondicionadas em isopor, contendo gelo para preservação.

Foram registrados em campo os parâmetros pH e temperatura da amostra, com o uso de pHmetro e termômetro da marca *Alfakit* (Figura 4-3).

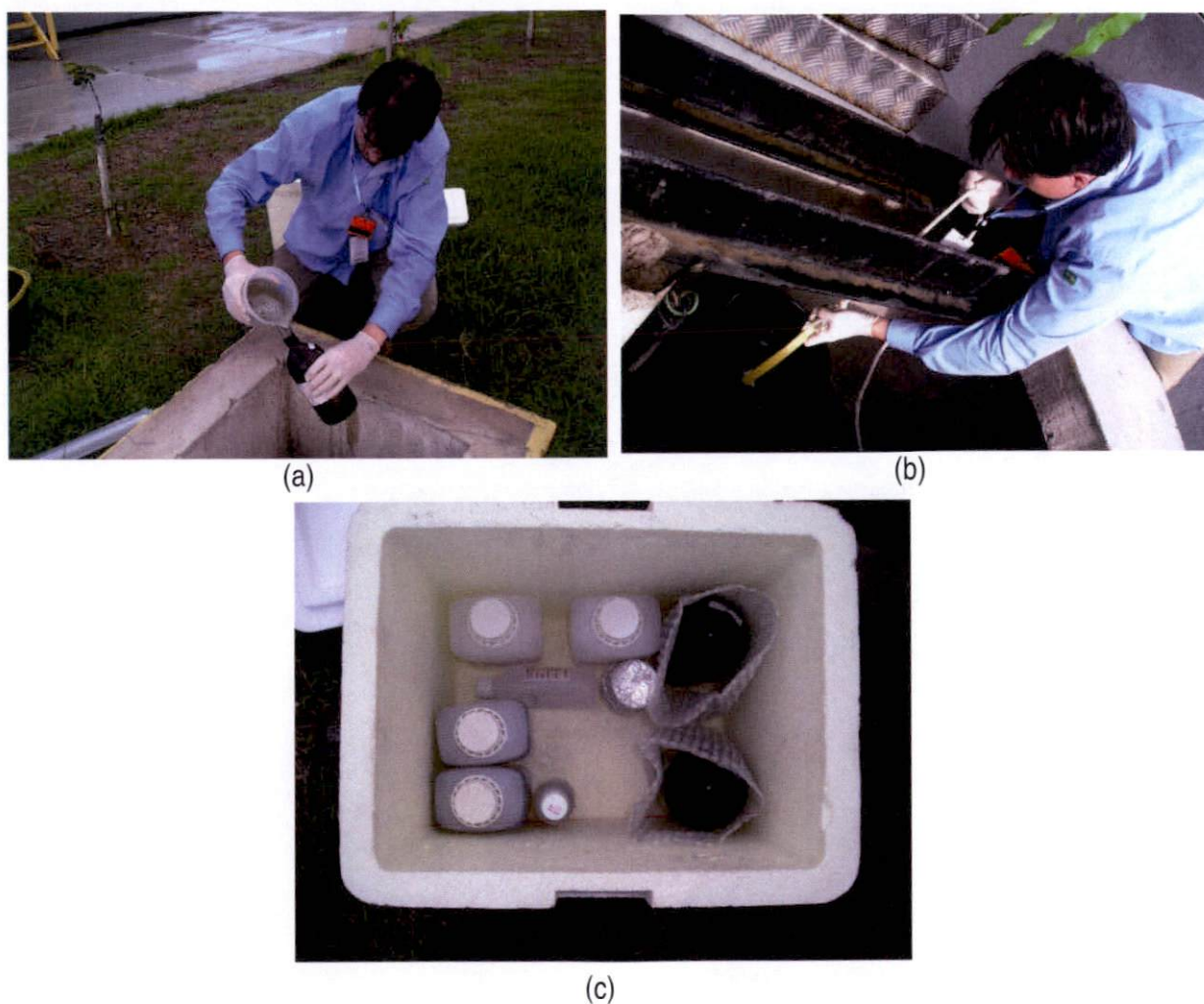


Figura 4-2: (a) Coleta de efluente tratado, (b) Coleta de efluente Bruto, (c) Amostras coletadas.



Figura 4-3: Registro de parâmetros em campo

A medição de vazão foi realizada com auxílio de Balde, Becker graduado e cronômetro, onde na entrada do efluente bruto e na saída do efluente tratado foram aferidas 5 medições a cada 10 segundos. O valor final da vazão foi obtido pela média aritmética dos dados obtidos em campo (**Figura 4-4**).



Figura 4-4: Medição da vazão na entrada e saída

4.3 ANÁLISES LABORATORIAIS

As amostras de efluente bruto e tratado da ETE localizada no TNC foram enviadas para análise dos parâmetros químicos e microbiológicos em laboratório.

O laboratório responsável pelas análises é o Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda, acreditado pelo INMETRO para realização destas análises. A **Tabela 4-2** apresenta os parâmetros considerados neste estudo e suas referidas metodologias de análise.

Tabela 4-2: Análises químicas a serem realizadas em laboratório e suas respectivas metodologias de análise.

Matriz	Parâmetro	Metodologia de Análise
Efluente Bruto/Tratado	DBO/DQO	SM - 21 st - 5210 B / 5220 D
Efluente Bruto/Tratado	<i>Escherichia coli</i>	SM - 21 st - 9223B
Efluente Bruto/Tratado	Óleos e Graxas	SM - 21st - 5520D
Efluente Bruto/Tratado	Sólidos Dissolvidos Totais	SM - 21st - 2540C
Efluente Bruto/Tratado	Sólidos Sedimentáveis	SM - 21st - 2540F
Efluente Bruto/Tratado	Sólidos Suspensos Totais	SM - 21st - 2540D
Efluente Bruto/Tratado	Sólidos Totais	SM - 21st - 2540B

4.4 TRATAMENTO DE DADOS

Foram realizadas análises descritivas (Tabelas e Gráficos), sobre as concentrações e/ou valores dos parâmetros monitorados no intuito de analisar e verificar com os dados da literatura.

Devido os dados do monitoramento se tratar de dois períodos distintos, foram calculados uma simples média aritmética (\bar{X}), o desvio padrão (S) e a eficiência de remoção para todos os resultados provenientes das análises laboratoriais dos diversos parâmetros.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir serão apresentados os resultados referentes aos parâmetros qualitativos obtidos do monitoramento *in situ* e das análises laboratoriais das amostras do efluente bruto e final coletadas na 1ª e 2ª campanhas de Monitoramento realizadas no 1º semestre de 2011. Os Laudos Laboratoriais destes parâmetros encontram-se no **ANEXO I**.

5.1 CARATERIZAÇÃO DA VAZÃO

A Tabela 5-1 apresenta a caracterização da vazão aferida na segunda campanha do monitoramento de 2011.

Tabela 5-1: Caracterização do efluente bruto no 1º semestre de 2011.

Estação de Monitoramento	Hora	Vazão (L/s)
P-01 (entrada- Estação Elevatória)	14:29	0,33
P-02 (saída - Vala de Infiltração)	14:00	0,25

5.2 CARATERIZAÇÃO DO EFLUENTE BRUTO E TRATADO

A **Tabela 5-2** apresenta a caracterização físico, química e microbiológica das amostras de efluente bruto e tratado coletadas nas duas campanhas do primeiro semestre de 2011, utilizada para o monitoramento da ETE, em termos de suas médias e desvio padrão.

Tabela 5-2: Caracterização do efluente bruto no 1º semestre de 2011.

Parâmetros	P-01- Efluente Bruto (\bar{X}, S)	P-02- Efluente Tratado	Eficiência
Ph	5,62 ± 0,07	7,2 ± 0,55	-
Temperatura (°C)	29,9 ± 2,55	30,3 ± 3,39	-
DBO (mgO ₂ /L)	1049,5 ± 212,84	96 ± 83,44	90,85%
DQO (mgO ₂ /L)	2155 ± 487,9	106,5 ± 37,48	95,06%
Sólidos Sedimentáveis - S.Sed. (mg/L)	5,45 ± 2,05	0,85 ± 0,78	84,40%
Sólidos Suspensos Totais - SST (mg/L)	125 ± 60,81	30 ± 0	76,00%
Sólidos Dissolvidos Totais - SDT (mg/L)	742 ± 22,63	740,7 ± 169,71	0,18%
Sólidos Totais - ST (mg/L)	867 ± 83,44	768,35 ± 166,38	11,38%
Escherichia coli (NMP/100ml)	2,45.10 ⁵ ± 0,12.10 ⁵	1,65.10 ⁴ ± 0,07.10 ⁴	92,50%
Óleos e Graxas (mg/L)	82,5 ± 102,53	10 ± 0	87,88%

O efluente bruto apresentou elevada concentração de matéria orgânica (DQO), devido ao baixo manejo hídrico nas instalações sanitárias, e boa biodegradabilidade (DBO_5/DQO); características geralmente encontradas no efluente em questão.

A eficiência de remoção da matéria orgânica biodegradável apresentou média de 91% para DBO_5 e 95 % para DQO, apresentando níveis satisfatórios considerando-se a tecnologia de tratamento empregada.

O sistema apresentou boa eficiência para remoção de Sólidos Sedimentáveis – S.Sed. (84,4%) e Sólidos Suspensos – SS (76%), porém baixa eficiência para Sólidos Dissolvidos – SD (0,18%) e Sólidos Totais – ST (11,38%). Este baixo rendimento está relacionado ao fato de que na 2ª campanha de monitoramento não foi observada a remoção do parâmetro e sim um acréscimo no teor de sólidos dissolvidos observados na amostra de efluente tratado, e conseqüentemente sólidos totais no efluente, conforme será discutido no **item 5.3.5**.

5.3 AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS MENSURADOS EM CADA CAMPANHA

5.3.1 pH

A **Figura 5-1** apresenta as variações do pH corridas no efluente bruto e tratado na 1ª e 2ª campanha de 2011.

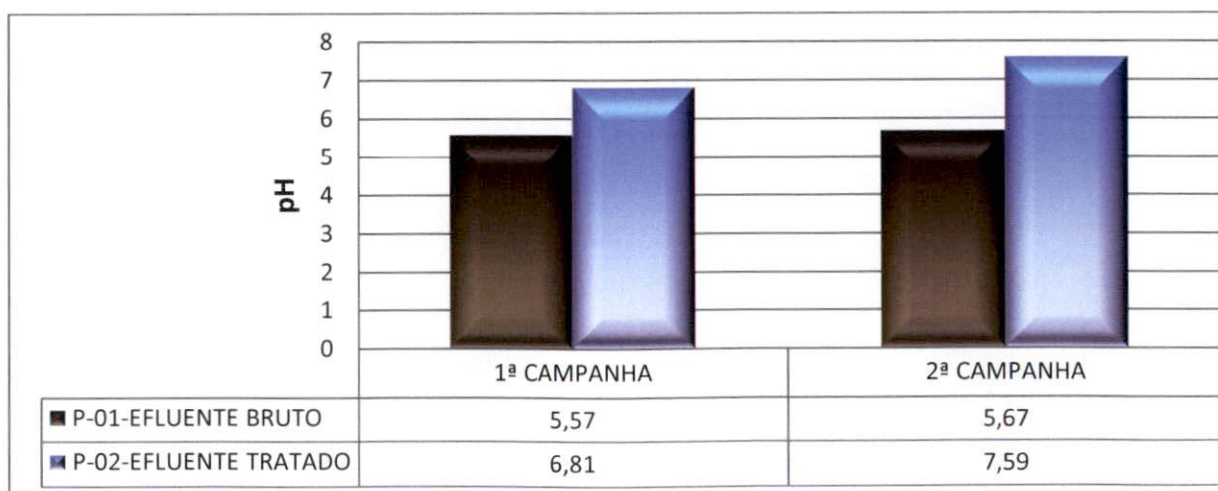


Figura 5-1: Características do pH do efluente bruto e tratado coletados no primeiro semestre de 2011.

O pH (concentração de íons de hidrogênio) indica a intensidade de acidez ou alcalinidade das águas residuárias, e afeta diretamente o equilíbrio das reações químicas e biológicas. Ácidos fracos, bases e sais possuem comportamento previsível em efluentes sanitários. Recomenda-se que o pH no tratamento próximo a neutralidade variando entre 6 e 9 para que não ocorra prejuízo à comunidade biológica presente no efluente responsável pelo processo de tratamento. (JOANNE E. DRINAN, 2001).

Nota-se que, de acordo com o gráfico apresentado pela **Figura 5-1**, o pH do efluente bruto verificado nas duas campanhas encontrou-se ligeiramente ácido. Observa-se também neste gráfico que o tratamento empregado elevou o pH do efluente final próximo da neutralidade e esse resultado pode ser associado a produção de bases durante as reações entre a própria comunidade biológica com o substrato durante as etapas de tratamento.

5.3.2 Temperatura

A **Figura 5-2** apresenta as variações de temperatura ocorridas no efluente bruto e tratado nas duas primeiras campanhas de 2011.

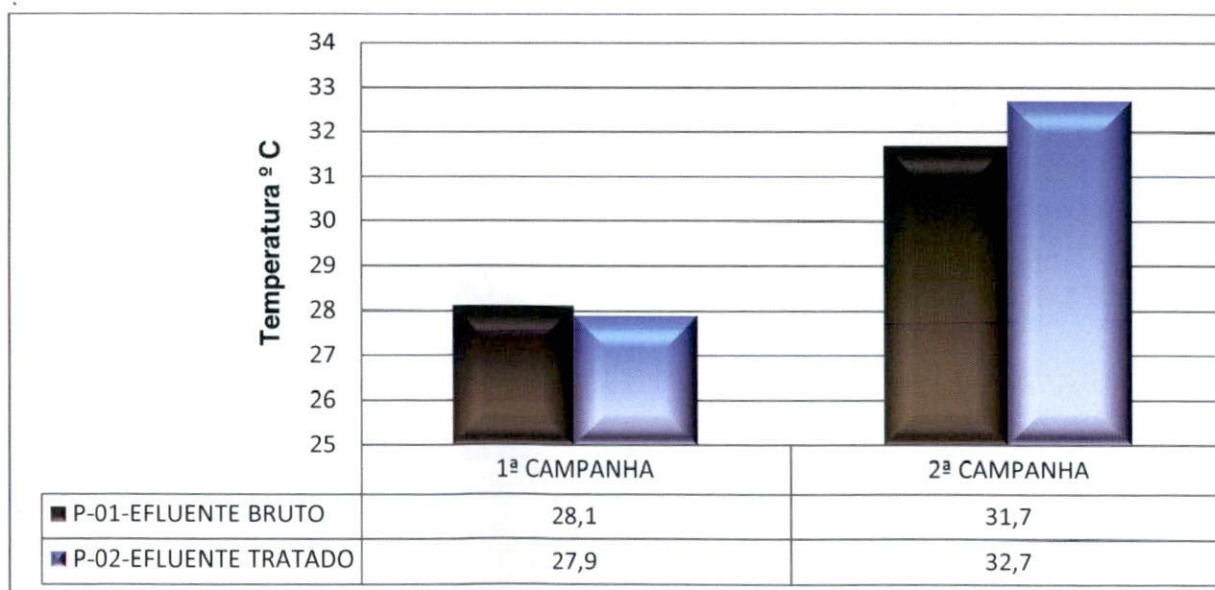


Figura 5-2: Características da temperatura do efluente bruto e tratado coletados no primeiro semestre de 2011.

A Temperatura pode desempenhar um papel importante no grau de eficiência das unidades de tratamento de águas residuárias. Esses sistemas operam melhor em temperaturas mais altas próximas de 30°C. A elevação da temperatura leva ao aumento da cinética biológica, de reações físico-químicas, das constantes de equilíbrio e da solubilidade (JOANNE E. DRINAN, 2001).

Observa-se que, de acordo com o gráfico apresentado pela **Figura 5-2**, as temperaturas se mantiveram próximas dos 30°C, com pouca variação entre os pontos monitorados (efluente bruto e tratado) e entre as campanhas, com o valor adequado para operação da estação de tratamento.

5.3.3 DBO₅

A **Figura 5-3** apresenta as variações da DBO₅ ocorridas no efluente bruto e tratado nas duas primeiras campanhas de 2011.

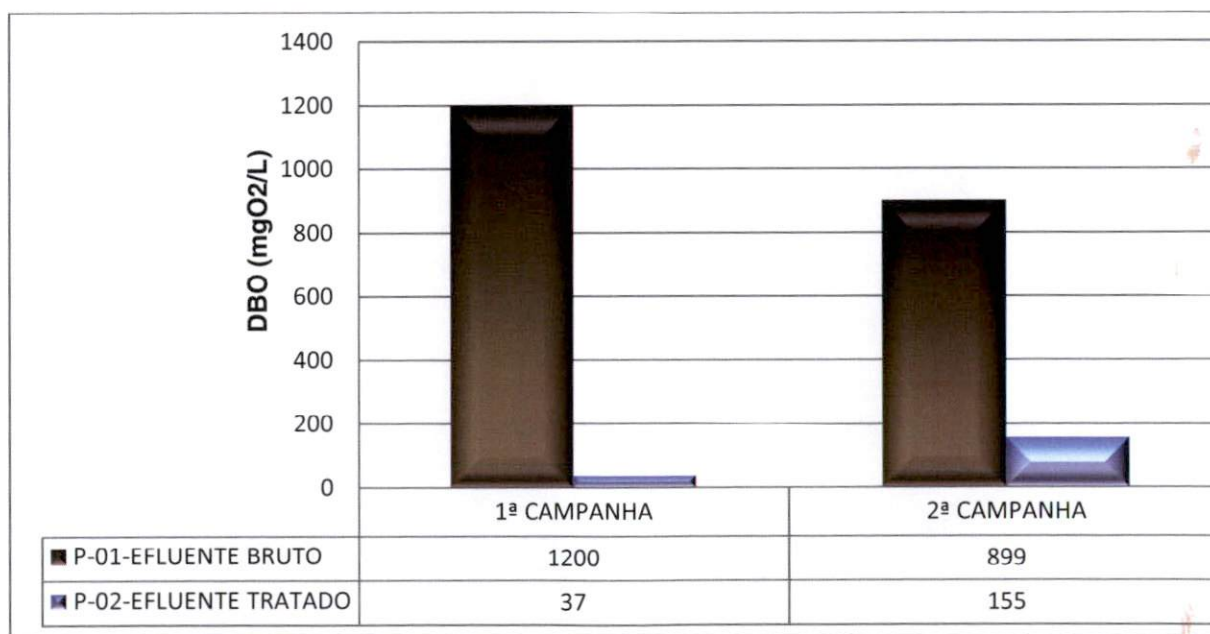


Figura 5-3: Características da DBO₅ do efluente bruto e tratado coletados no primeiro semestre de 2011.

A Demanda bioquímica de oxigênio (DBO) indica a quantidade de oxigênio dissolvido que é utilizada pelos microorganismos para degradar a matéria orgânica biodegradável presente nos efluentes. Sua concentração depende basicamente do

volume hídrico utilizado no manejo do efluente, variando tipicamente em estações de tratamento entre 100 e 400 mg/L (VON SPERLING, 1996);

A carga de DBO gerada diariamente por pessoa equivalente sofre poucas variações segundo a literatura variando entre 54 e 60g DBO/pessoa.dia (VON SPERLING, 1996; METCALF & EDDY, 2003; HENZE *et. al.*, 2002) .

Nota-se no gráfico apresentado pela **Figura 5-3** que os valores de DBO₅ para o efluente bruto foram de 1200 e 899 mg/L para a primeira e segunda campanha de 2011, respectivamente. O elevado valor da DBO₅ no efluente bruto justifica-se pelo fato de que este tipo de instalação sanitária gera uma menor vazão por pessoa equivalente, entre 50 a 70 litros/pessoa.dia (ABNT NBR 13969), enquanto que os esgotos sanitários domiciliares geram em torno de 200 litros/pessoa.dia. Desta forma, se avaliarmos as cargas do efluente bruto estas ficarão bem próximas aos valores encontrado pela literatura, isto é, entre 54 e 72g DBO/pessoa.dia (VON SPERLING, 1996; METCALF & EDDY, 2003; HENZE *et. al.*, 2002).

Observa-se também no mesmo gráfico que a estação apresentou uma eficiência de remoção de DBO na ordem de 96% na primeira campanha e de 83% na segunda campanha. Segundo Von Sperling (1996), estes valores para a associação de tecnologia adotada variam entre 70 a 90 %. Desta forma, o sistema apresenta um bom desempenho de remoção de matéria orgânica, considerando a tecnologia empregada.

5.3.4 DQO

A **Figura 5-4** apresenta as variações da DBO₅ ocorridas no efluente bruto e tratado nas duas primeiras campanhas de 2011.

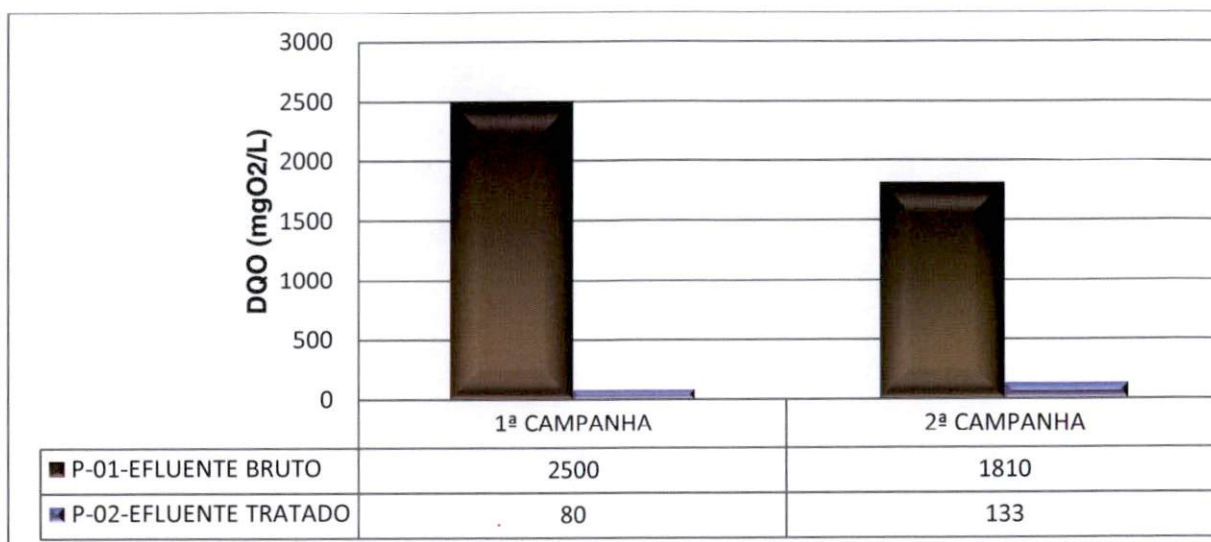


Figura 5-4: Características da DQO do efluente bruto e tratado coletados no primeiro semestre de 2011.

O teste de DQO é amplamente utilizado para medir a concentração da matéria orgânica de resíduos domésticos e industriais, muitas vezes substituindo a DBO como parâmetro primário de dimensionamento devido a sua praticidade e rapidez na geração dos resultados. As análises para determinação da DQO são baseadas no fato de que a maioria dos compostos orgânicos pode ser oxidada por a ação de agentes oxidantes fortes em condições ácidas (METCALF & EDDY, 2003).

A DQO além de medir a fração biodegradável, mede também as parcelas de difícil biodegradação e não biodegradável da matéria orgânica. Para verificar a degradabilidade do efluente basta efetuar a relação (DBO_5/DQO); valores acima de 0,5 apresentam um efluente com boas características de biodegradabilidade. (VON SPERLING, 1996)

Os valores observados no gráfico da **Figura 5-4** demonstram uma DQO afluente de 2500 e 1810 mg/L para a primeira e segunda campanhas de 2011, respectivamente, apresentando desta forma um coeficiente de biodegradabilidade de aproximadamente 0,5.

A DQO efluente foi de 80 e 133 mg/L para a primeira e segunda campanhas, respectivamente, apresentado, uma eficiência de remoção de 96% na primeira e 94% na segunda campanha, valores satisfatórios de eficiência para o tipo de tratamento empregado.

A maior eficiência de DQO em relação à DBO registrada na segunda campanha provavelmente se deve ao tratamento físico químico através da adição de coagulantes realizado no filtro aerado.

5.3.5 SÓLIDOS

Os sólidos podem ser suspensos ou dissolvidos em água, e são classificados por suas características químicas e pela sua distribuição de tamanho (METCALF & EDDY, 2003). Estes sólidos consistem em partículas inorgânicas ou orgânicas, ou de líquidos imiscíveis tais como óleos e graxas.

A divisão entre os sólidos dissolvidos e suspensos não está bem definido. Na maioria dos países, utiliza-se filtros com poros de 1 μm , ou 0,45 μm , enquanto que na Dinamarca, por exemplo, o poro do filtro é de 1,6 μm . Define-se sólidos suspensos (SS), então, como os sólidos que conseguem passar pelo filtro, enquanto que os sólidos que ficam retidos no filtro são os sólidos suspensos, SS (HENZE *et. al.*, 2002). Desta forma, a quantidade total de sólidos (Sólidos Totais - ST) consiste no somatório das fases diluída e suspensa (SD + SS = ST). A **Figura 5-5** apresenta o esquema de separação destes sólidos.

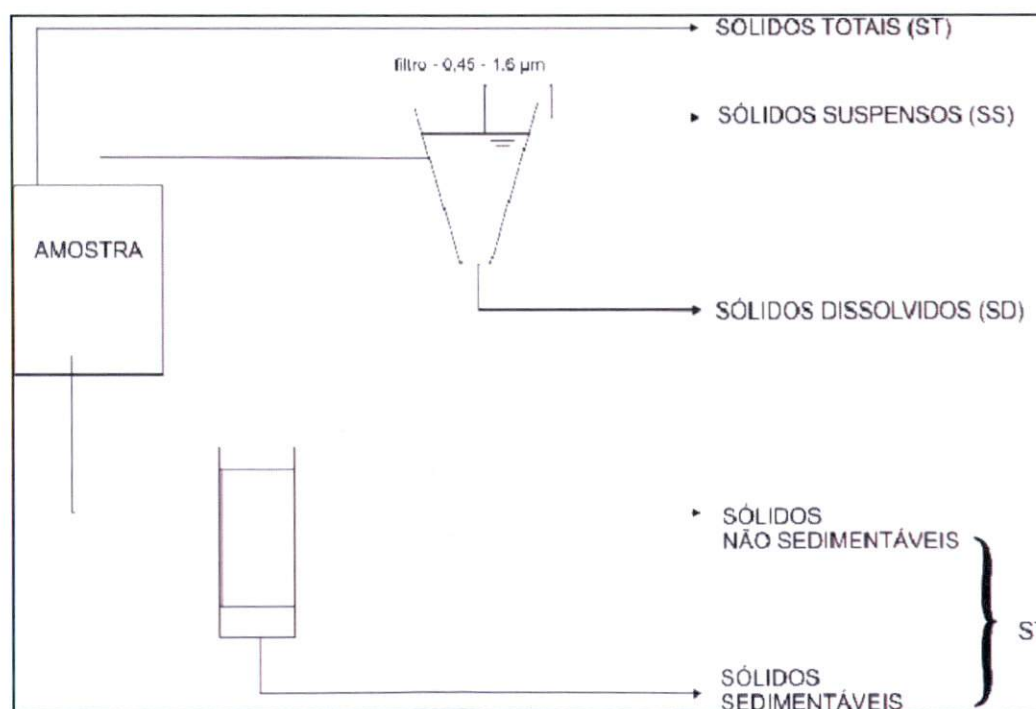


Figura 5-5: Separação dos sólidos dissolvidos e suspensos.

Fonte: Henze *et. al.*, 2002.

5.3.5.1 Sólidos Sedimentáveis

A **Figura 5-6** apresenta as variações dos sólidos sedimentáveis ocorridas no efluente bruto e tratado nas duas primeiras campanhas de 2011.

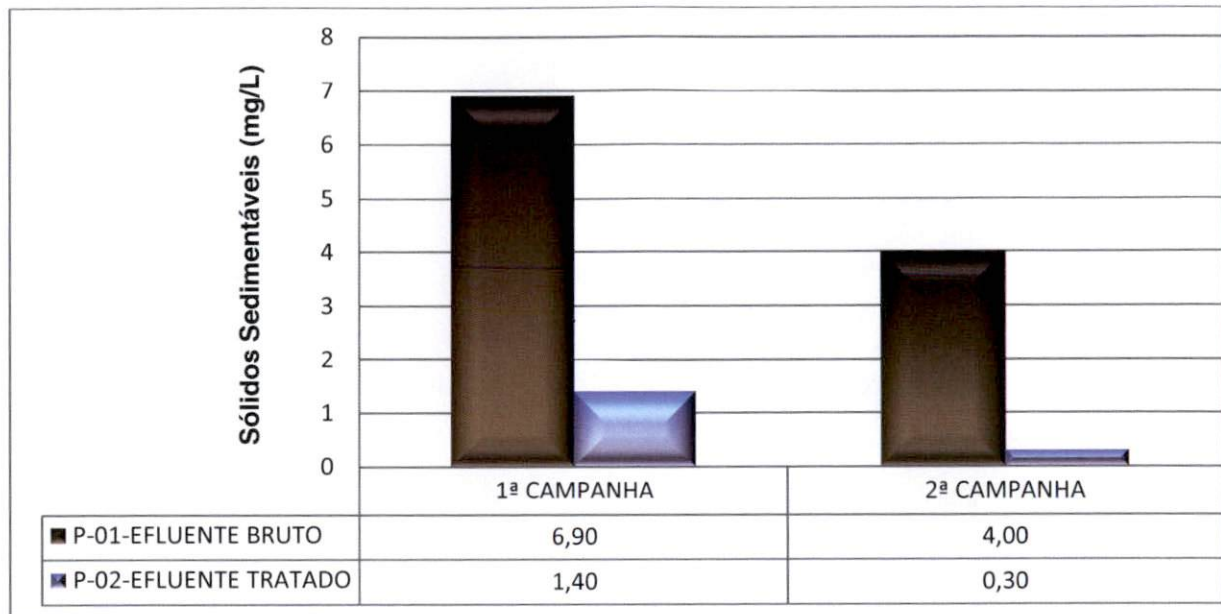


Figura 5-6: Características dos Sólidos Sedimentáveis no efluente bruto e tratado coletados no primeiro semestre de 2011.

A concentração de sólidos sedimentáveis – S.Sed. indica a parcela de sólidos que conseguem ser removidos por tecnologias de tratamento primário, como por exemplo a decantação, sem necessitar adicionar produtos químicos ou passar por processos biológicos de remoção de matéria orgânica (METCALF & EDDY, 2003). As concentrações dos S.Sed. nas amostras coletadas variaram entre 10 e 20 mg/L em estações típicas de tratamento de esgoto (VON SPERLING, 1996).

O gráfico ilustrado pela **Figura 5-6** demonstra que as concentrações de S.Sed. no efluente no primeiro semestre de 2011 situaram-se ligeiramente inferiores aos valores citados pela literatura, apresentando valores de 6,9 e 4,0 mg/L para a primeira e segunda campanha, respectivamente.

A eficiência de remoção deste parâmetro foi satisfatória em ambas as campanhas, sendo que para a primeira campanha a concentração do parâmetro na amostra de efluente tratado foi de 1,4 mg/L, apresentando eficiência de 80%, enquanto que para

a segunda campanha a concentração foi menor que 0,3 mg/L, resultando numa eficiência de 92% de remoção.

5.3.5.2 Sólidos Suspensos Totais

A **Figura 5-7** apresenta as variações dos Sólidos Suspensos Totais ocorridas no efluente bruto e tratado nas duas primeiras campanhas de 2011.



Figura 5-7: Características dos Sólidos Suspensos Totais do efluente bruto e tratado coletados no primeiro semestre de 2011.

Os Sólidos Suspensos Totais compreendem a fração do efluente com partículas superiores que 1,6µm de diâmetro que ficam em suspensão na água. Este grupo pode ser dividido entre sólidos sedimentáveis e não sedimentáveis (HENZE *et. al.*, 2002). O valor típico desse parâmetro em estações de tratamento convencionais de esgoto é de 400 mg/L, variando entre 250 e 450 mg/L (VON SPERLING, 1996).

O gráfico ilustrado pela **Figura 5-7** demonstra que, assim como os sólidos sedimentáveis, as concentrações de SST no efluente bruto situaram-se abaixo dos valores citados pela literatura no primeiro semestre de 2011, sendo que essas concentrações foram de 82,0 e 168,0 mg/L para a primeira e segunda campanha, respectivamente.

A eficiência de remoção deste parâmetro foi satisfatória em ambas as campanhas, sendo que para a primeira campanha a concentração do efluente tratado foi menor

que 30 mg/L e a eficiência de 63% de remoção, enquanto que para a segunda campanha a concentração do efluente tratado foi menor que 30 mg/L e a eficiência de 82% de remoção.

5.3.5.3 Sólidos Dissolvidos Totais

A **Figura 5-8** apresenta as variações da concentração de Sólidos Dissolvidos Totais ocorridas no efluente bruto e tratado nas duas primeiras campanhas de 2011.

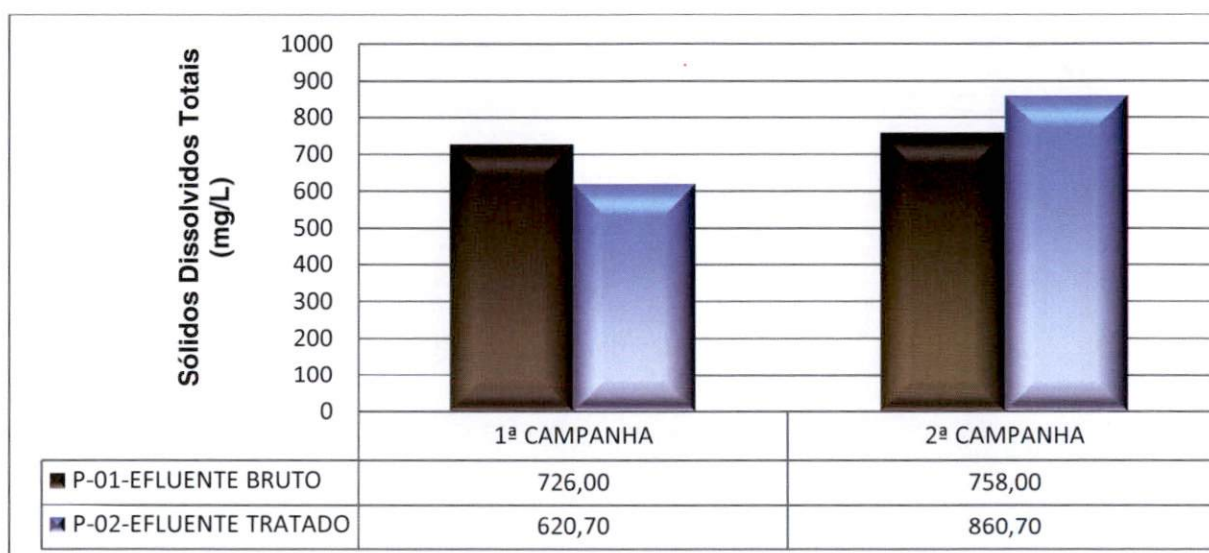


Figura 5-8: Características dos Sólidos Dissolvidos Totais do efluente bruto e tratado coletados no primeiro semestre de 2011.

Os sólidos Dissolvidos presentes nos efluentes sanitários representam a fração que contém matéria em solução (Íons) e partículas coloidais (<1,6 µm). O gráfico ilustrado pela **Figura 5-8** demonstra que na primeira campanha as concentrações de SDT foram de 726,0 e 620,7 mg/L para o efluente bruto e tratado, respectivamente, apresentando, desta forma, uma eficiência de apenas 11% de remoção. Avaliando o mesmo gráfico, nota-se que na segunda campanha houve um acréscimo de SDT de 13,5%, sendo que a concentração do afluente foi de 758 mg/L e do efluente de 860,7 mg/L.

O incremento da concentração dos sólidos dissolvidos durante o tratamento pode estar relacionado ao aumento do teor de íons no efluente tratado, nas etapas de tratamento, seja em decorrência do uso de coagulante (dissolução de íons do

coagulante), da deposição de sólidos nas unidades de tratamento ou resultante das reações de decomposição da matéria orgânica.

5.3.5.4 Sólidos Totais

A **Figura 5-9** apresenta as variações da concentração de Sólidos Totais ocorridas no efluente bruto e tratado nas duas primeiras campanhas de 2011.



Figura 5-9: Características dos Sólidos Totais do efluente bruto e tratado coletados no primeiro semestre de 2011.

Analiticamente, o teor de Sólidos Totais é definido como toda matéria que permanece como resíduo após evaporação a 103 – 105°C. Este teor é formado pelos sólidos suspensos ou não filtráveis e sólidos dissolvidos (METCALF & EDDY, 2003). O valor típico desse parâmetro em estações de tratamento convencionais de esgoto é de 1.000 mg/L, variando entre 700 e 1.350 mg/L (VON SPERLING, 1996).

Observa-se pelos gráficos apresentados nas **Figuras 5-6 a 5-9** que a maior parcela de sólidos presente no efluente bruto é de Sólidos Dissolvidos, sendo que sua concentração média registrada neste período foi de 85% e os Sólidos Suspensos apresentaram apenas 15% de concentração. Desta forma, a parcela mais significativa de sólidos deste efluente são caracterizados por material coloidal e íons dissolvidos, tais como NO_3^- , PO_4^- e SO_4^- .

Nota-se no gráfico ilustrado pela **Figura 5-9** que os valores de ST ficaram próximos ao citado pela literatura, sendo que a concentração do efluente bruto na primeira e

segunda campanha foram de 808,0 e 926,0 mg/L, respectivamente, e para o efluente tratado as concentração foram de 650,7 e 886,0 mg/L para a primeira e segunda campanha, respectivamente.

Quando analisado somente este gráfico isoladamente, concluir-se que o sistema possui baixa eficiência de remoção de sólidos, apresentando eficiência de 19,5 % na primeira campanha e 4,3% na segunda campanha. Todavia, quando considerada a eficiência de remoção de SS e SD separadamente, verifica-se que essa baixa eficiência se deve principalmente a baixa eficiência de remoção de Sólidos Dissolvidos, conforme apresentado no **item 5.3.5.3**.

5.3.6 Óleos e Graxas

A **Figura 5-9** apresenta as variações da concentração de Sólidos Totais ocorridas no efluente bruto e tratado nas duas primeiras campanhas de 2011.

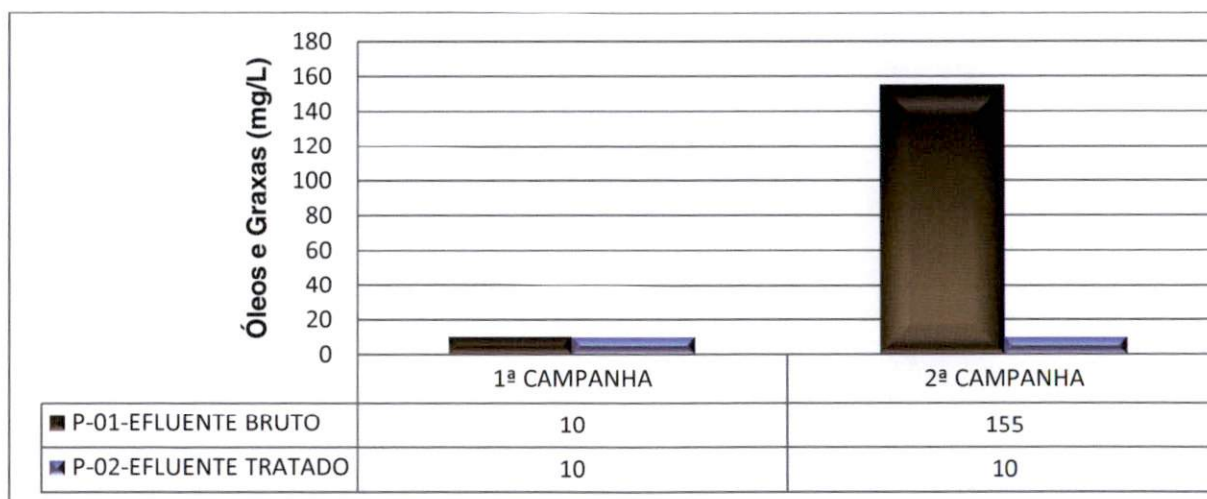


Figura 5-10: Características dos Óleos e Graxas do efluente bruto e tratado coletados no primeiro semestre de 2011.

O termo Óleos e Graxas, como é comumente utilizado, inclui as gorduras, óleos, ceras, e outros constituintes relacionados encontrados em águas residuárias, e seu teor num efluente é determinado pela extração da amostra de resíduos com triclorotrifluoroetano (ou outro solvente) (METCALF & EDDY,2003). A concentração desse parâmetro varia entre 55 a 170 mg/L, sendo que a concentração típica é de 110 mg/L em estações de tratamento convencionais.

Observa-se pelo gráfico da **Figura 5-10** que a geração de Óleos e graxas é intermitente nesta estação de tratamento. Isto pode ser justificado pela variação na relação entre a geração de águas negras, amarelas e cinzas, que influenciará no teor de óleos e graxas do efluente encaminhado a ETE (efluentes originados nas cozinhas apresentam maior concentração de óleos e graxas).

Nota-se também neste gráfico que na primeira campanha o efluente praticamente não gerou óleos e graxas mantendo concentrações inferiores que 10 mg/L tanto na entrada e na saída do sistema. Na segunda campanha o efluente bruto apresentou concentração de 155 mg/L e o efluente tratado de concentrações inferiores que 10 mg/L, apresentando desta forma, uma eficiência de remoção de 93,5% deste parâmetro.

5.3.7 *Escherichia coli*

Como o número de organismos patogênicos presentes nos resíduos são geralmente poucos, sendo difícil sua isolamento e identificação, são comumente usados testes com microrganismos mais numerosos como indicadores para os patógenos-alvo. As características gerais de um organismo indicador ideal são: os organismos devem estar presentes quando ocorrer a contaminação fecal; o número de organismos indicadores deve ser igual ou superior do que os organismos patogênicos; os organismos indicadores não devem se reproduzir fora do organismo hospedeiro; o isolamento e quantificação do organismo indicador deve ser mais rápida do que os patógenos; e o organismo deve ser um membro da microflora intestinal dos animais de sangue quente. (METCALF & EDDY, 2003)

Segundo Von Sperling (1996), o indicador que dá a garantia de que a contaminação é exclusivamente fecal é o teste de *Escherichia coli*, cujos valores em esgotos domésticos variam entre 10^5 e 10^8 org/100 mL de amostra, sendo este parâmetro utilizado para avaliação neste monitoramento.

A **Figura 5-11** apresenta as variações da concentração de *Escherichia coli* ocorridas no efluente bruto e tratado nas duas primeiras campanhas de 2011.

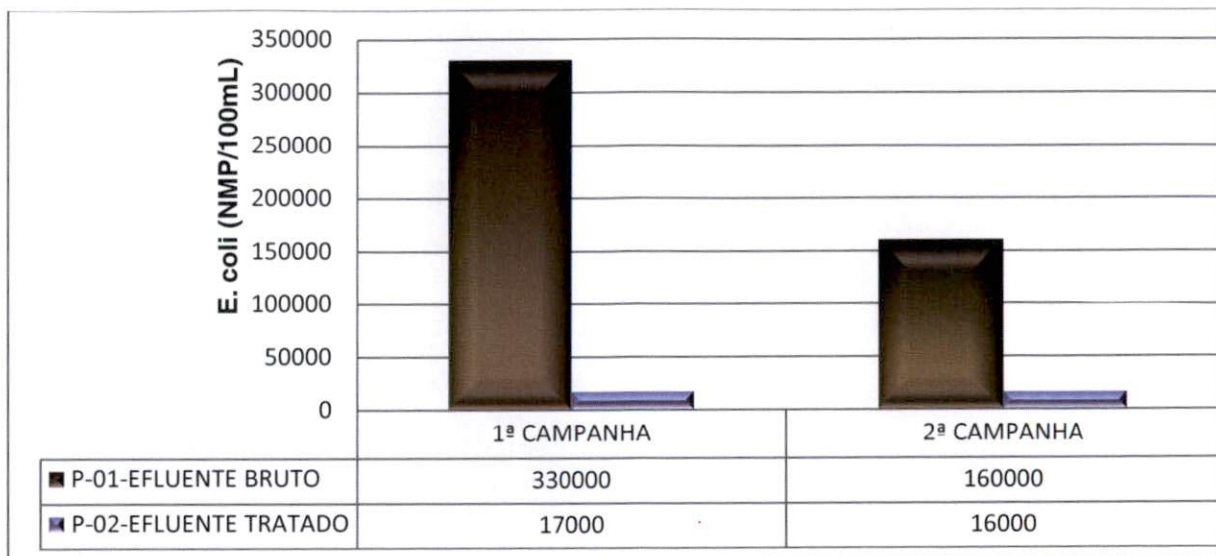


Figura 5-11: Características *E.coli* do efluente bruto e tratado coletados no primeiro semestre de 2011.

O gráfico ilustrado pela **Figura 5-11** demonstra que as concentrações de *Escherichia coli* no efluente bruto encontra-se dentro da faixa de valores citados pela literatura no primeiro semestre de 2011, sendo que essas concentrações foram de $3,3 \times 10^5$ e $1,6 \times 10^5$ NMP/100 mL de amostra para a primeira e segunda campanha respectivamente.

A eficiência de remoção deste parâmetro para a primeira campanha foi de 95% e de 90% para a segunda campanha, sendo que a concentração efluente foi de $1,7 \times 10^4$ e $1,6 \times 10^4$ NMP/100 mL de amostra para a primeira e segunda campanha, respectivamente. Devido à disposição do efluente final ocorrer no solo, a concepção do tratamento proposto não prevê a etapa final de desinfecção, sendo estes valores de remoção ocorridas através do tratamento biológico.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A primeira e segunda campanhas de monitoramento da Estação de Tratamento de Efluentes Sanitários instalada no TNC visou a determinação da eficiência de tratamento do sistema empregado e a caracterização do efluente final descartado.

Com relação à eficiência de tratamento do sistema, esta apresentou bom desempenho para remoção de matéria orgânica (DBO e DQO), Sólidos Suspensos óleos e graxas e *E. coli*. A mesma conclusão não foi obtida dos resultados de Sólidos Dissolvidos, cuja eficiência de remoção se mostrou não satisfatória, o que já era esperado quando considerada a concepção do sistema de tratamento, que não possui unidade específica para remoção do parâmetro. Com relação ao pH, este apresentou valores próximos a neutralidade no efluente tratado.

A legislação brasileira não estabelece padrão para lançamento de efluentes em solo. A Resolução CONAMA 430/11 dispõe que o lançamento de efluentes no solo, mesmo que tratados, não está sujeita aos parâmetros e padrões de lançamento dispostos nesta resolução. A mesma resolução determina que o descarte de efluentes em solo não pode comprometer a qualidade da água subterrânea ou do solo.

7 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT (1997). Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos. NBR 13969. ABNT. Rio de Janeiro. 7 p.

DRINAN, J.E. Water and Wastewater Treatment: A Guide for the Nonengineering Professionals. New York, CRC Press, 2000. 34p.

HENZE, M., Wastewater treatment: biological and chemical processes. 3. ed., Berlin, Springer, 2002. Cap. 1 e 2.

METCALF & EDDY, Wastewater engineering: treatment and reuse. 4. ed., Boston: McGraw Hill Inc., 2003, Cap. 1 a 3.

VON SPERLING, M. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. DESA-UFMG, 1996.

8 EQUIPE TÉCNICA

Nome: **Fabrcio Resende Fonseca**


Profissao: **Biólogo M.Sc. Engenharia Ambiental**

Registro Profissional: **CRBio-38.934/02**

Organizao a que pertence: **Control Ambiental Engenharia e Planejamento Ltda.**

Cadastro Técnico Federal - IBAMA: **599690**

CTEA – IEMA: **35156821**



Nome: **Rafael Zerbini Coutinho**

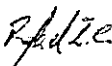
Profissao: **Biólogo – M.Sc. Biologia Geral**

Registro Profissional: **CRBio- 55.760/02**

Organizao a que pertence: **Control Ambiental Engenharia e Planejamento Ltda.**

Cadastro Técnico Federal - IBAMA: **2235740**

CTEA – IEMA: **39320103**



Nome: **Fernanda Gabriela Gobbo Sossai**

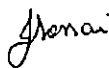
Profissao: **Engenheira Ambiental**

Registro Profissional: **CREA-ES-023016/D**

Organizao a que pertence: **Control Ambiental Engenharia e Planejamento Ltda.**

Cadastro Técnico Federal - IBAMA: **5004182**

CTEA – IEMA: **51139049**



Nome: **Victor de Oliveira Borges**

Profissao: **Tecnólogo em Saneamento Ambiental**

Registro Profissional: **CREA-ES 14976/D**

Organizao a que pertence: **Control Ambiental Engenharia e Planejamento Ltda.**

Cadastro Técnico Federal - IBAMA: **1525189**

CTEA – IEMA: **38610246**



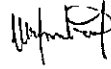
Nota: ART em anexo.

Nome: **Miguel Machado Manhães**

Profissão: **Estagiário - Engenharia Ambiental**

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

Cadastro Técnico Federal - IBAMA: **5257027**



9 ANEXOS

ANEXO I – Laudos Laboratoriais

ANEXO II – Anotação de Responsabilidade Técnica - ART



RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: TRANSPETRO
Rodovia Campo Grande, Barra Nova, KM 08 - S/N
CEP: 29.944-370 - São Mateus/ES

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços
Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: TRANSPETRO
IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 1125/2011



Analytical
Technology

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



Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
11576/2011-1.0	AMOSTRA: P-01 / DATA: 22/02/2011 /HORA:NÃO INFORMADO / MATRIZ: ESGOTO DOMÉSTICO / PROJETO: TRANSPETRO
11578/2011-1.0	AMOSTRA: P-02 / DATA: 22/02/2011 /HORA:NÃO INFORMADO / MATRIZ: ESGOTO DOMÉSTICO / PROJETO: TRANSPETRO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 23/02/2011

Data de emissão do relatório eletrônico: 21/03/2011

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: TRANSPETRO

ENSAIO: AGREGADO ORGÂNICO

LOGIN: 11576/2011-1.0	PONTO: P-01
------------------------------	--------------------

MATRIZ: ESGOTO DOMÉSTICO	DATA: 22/02/2011	HORA: NÃO INFORMADO
---------------------------------	-------------------------	----------------------------

Parâmetro	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
DQO	1	mg/L	2500,0	22,0	-	0
DBO	1	mg/L	1200,0	3,8	-	0
Óleos Vegetais e Gorduras Animais	-	mg/L	< 10,0	10,0	50	187

Observações:

L.Q: Limite de Quantificação

VMP - Valores Máximos Permitidos segundo Artigo 34 do CONAMA Resolução N°357, de 17 de Março de 2005, que estabelece limites para lançamento de efluentes.

Análise realizada por subcontratado acreditado pela CGCRE / INMETRO sob o número CLR 0171 e homologado pelo Sistema de Gestão Analytical Technology.

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
187	SM - 21st - 5520D	POPLOR046	09/03/2011	09/03/2011	-
1	SM - 21 st - 5220 D	-	24/02/2011	24/02/2011	2477/2011
2	SM - 21 st - 5210 B	-	24/02/2011	24/02/2011	2361/2011

PROJETO: TRANSPETRO

ENSAIO: INORGÂNICOS

LOGIN: 11576/2011-1.0	PONTO: P-01
------------------------------	--------------------

MATRIZ: ESGOTO DOMÉSTICO	DATA: 22/02/2011	HORA: NÃO INFORMADO
---------------------------------	-------------------------	----------------------------

Parâmetro	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Sólidos Dissolvidos Totais	-	mg/L	726,0	30,0	-	15
Sólidos Sedimentáveis	-	mL/L	6,90	0,300	-	16
Sólidos Suspensos Totais	-	mg/L	82,0	30,0	-	14
Sólidos Totais	-	mg/L	808,0	30,0	-	13

Observações:

L.Q: Limite de Quantificação

VMP - Valores Máximos Permitidos segundo Artigo 34 do CONAMA Resolução N°357, de 17 de Março de 2005, que estabelece limites para lançamento de efluentes.

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
13	SM - 21st - 2540B	POPLIN012	02/03/2011	02/03/2011	2886/2011
14	SM - 21st - 2540D	POPLIN012	01/03/2011	01/03/2011	2837/2011
15	SM - 21st - 2540C	POPLIN012	25/02/2011	25/02/2011	2433/2011
16	SM - 21st - 2540F	POPLIN020	24/02/2011	24/02/2011	-



PROJETO: TRANSPETRO

ENSAIO: AGREGADO ORGÂNICO

LOGIN: 11578/2011-1.0	PONTO: P-02	
MATRIZ: ESGOTO DOMÉSTICO	DATA: 22/02/2011	HORA: NÃO INFORMADO

Parâmetro	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
DQO	1	mg/L	80,0	22,0	-	0
DBO	1	mg/L	37,0	3,8	-	0
Óleos Vegetais e Gorduras Animais	-	mg/L	< 10,0	10,0	50	187

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação
VMP - Valores Máximos Permitidos segundo Artigo 34 do CONAMA Resolução N°357, de 17 de Março de 2005, que estabelece limites para lançamento de efluentes.
Análise realizada por subcontratado acreditado pela CGCRE / INMETRO sob o número CLR 0171 e homologado pelo Sistema de Gestão Analytical Technology.

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
187	SM - 21st - 5520D	POPLOR046	09/03/2011	09/03/2011	-
1	SM - 21 st - 5220 D	-	24/02/2011	24/02/2011	2477/2011
2	SM - 21 st - 5210 B	-	24/02/2011	24/02/2011	2497/2011

PROJETO: TRANSPETRO

ENSAIO: INORGÂNICOS

LOGIN: 11578/2011-1.0	PONTO: P-02	
MATRIZ: ESGOTO DOMÉSTICO	DATA: 22/02/2011	HORA: NÃO INFORMADO

Parâmetro	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Sólidos Dissolvidos Totais	-	mg/L	620,7	30,0	-	15
Sólidos Sedimentáveis	-	mL/L	1,40	0,300	-	16
Sólidos Suspensos Totais	-	mg/L	< 30,0	30,0	-	14
Sólidos Totais	-	mg/L	650,7	30,0	-	13

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação
VMP - Valores Máximos Permitidos segundo Artigo 34 do CONAMA Resolução N°357, de 17 de Março de 2005, que estabelece limites para lançamento de efluentes.

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
13	SM - 21st - 2540B	POPLIN012	02/03/2011	02/03/2011	2886/2011
14	SM - 21st - 2540D	POPLIN012	01/03/2011	01/03/2011	2837/2011
15	SM - 21st - 2540C	POPLIN012	25/02/2011	25/02/2011	2433/2011
16	SM - 21st - 2540F	POPLIN020	24/02/2011	24/02/2011	-



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 - 2433/2011 - Branco de Análise - Sólidos Dissolvidos Totais

PROJETO: 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	25/02/2011	25/02/2011	2433/2011

QA/QC - 2886/2011 - Branco de Análise - Sólidos Totais

PROJETO: TRANSPETRO

Parâmetro	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Sólidos Totais	mg/L	< 30,0	30,0	13

Observações:

L.Q: Limite de Quantificação

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
13	SM - 21st - 2540B	POPLIN012	02/03/2011	02/03/2011	2886/2011



Analytical
Technology

Rua Bittencourt Sampaio, 105 - V. Mariana 04126-060 São Paulo SP Tel: 11 5904 8600 Fax: 11 5904 8601
www.analyticaltechnology.com.br



QA/QC - 2361/2011 - Branco de Análise - DBO

PROJETO: TRANSPETRO

Parâmetro	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
DBO	mg/L	< 3,80	3,80	1

Observações:

L.Q: Limite de Quantificação

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
1	SM - 21 st - 5210 B	-	24/02/2011	24/02/2011	2361/2011

QA/QC - 2361/2011 - Spike - DBO

PROJETO: TRANSPETRO

Parâmetro	Unidade	Resultados Obtidos	Resultados Teóricos	Recuperação (%)	Critério Aceitação (%)	Ref.
DBO	mg/L	203	200	101,5	75 - 125	1

Observações:

L.Q: Limite de Quantificação

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
1	SM - 21 st - 5210 B	-	24/02/2011	24/02/2011	2361/2011



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 - 2477/2011 - Branco de Análise - DQO

PROJETO: TRANSPETRO

Parâmetro DQO	Unidade mg/L	Resultados < 22,0	L.Q 22,0	Ref. 1
-------------------------	------------------------	-----------------------------	--------------------	------------------

Observações:

L.Q: Limite de Quantificação

Ref. 1	Referência Externa SM - 21 st - 5220 D	Referência Interna -	Data do Preparo 24/02/2011	Data da Análise 24/02/2011	QA/QC 2477/2011
------------------	--	--------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	---------------------------

QA/QC - 2477/2011 - Spike - DQO

PROJETO: TRANSPETRO

Parâmetro DQO	Unidade mg/L	Resultados Obtidos 702	Resultados Teóricos 700	Recuperação (%) 100,3	Critério Aceitação (%) 75-125	Ref. 1
-------------------------	------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------	---	------------------

Observações:

L.Q: Limite de Quantificação

Ref. 1	Referência Externa SM - 21 st - 5220 D	Referência Interna -	Data do Preparo 24/02/2011	Data da Análise 24/02/2011	QA/QC 2477/2011
------------------	--	--------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	---------------------------



Analytical
Technology

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



QA/QC - 2497/2011 - Branco de Análise - DBO

PROJETO: TRANSPETRO

Parâmetro	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
DBO	mg/L	< 3,80	3,80	1

Observações:

L.Q: Limite de Quantificação

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
1	SM - 21 st - 5210 B	-	24/02/2011	24/02/2011	2497/2011

QA/QC - 2497/2011 - Spike - DBO

PROJETO: TRANSPETRO

Parâmetro	Unidade	Resultados Obtidos	Resultados Teóricos	Recuperação (%)	Critério Aceitação (%)	Ref.
DBO	mg/L	203	200	101,5	75-125	1

Observações:

L.Q: Limite de Quantificação

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
1	SM - 21 st - 5210 B	-	24/02/2011	24/02/2011	2497/2011



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 - 2837/2011 - Branco de Análise - Sólidos Suspensos Totais

PROJETO: TRANSPETRO

Parâmetro	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	< 30,0	30,0	14

Observações:

L.Q: Limite de Quantificação

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
14	SM - 21st - 2540D	POPLIN012	01/03/2011	01/03/2011	2837/2011



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: 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: **284d679d0feb02a**

Renata S. Lopes
CRQ 4ª Região nº 04162348
Químico(a)



RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: TRANSPETRO
Rodovia Campo Grande, S/N Km 08 - Barra Nova
CEP: 29.944-370 - São Mateus/ES

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços
Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: TRANSPETRO
IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº. 3024/2011



Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
29821/2011-1.0	AMOSTRA: P-01-ENTRADA / DATA: 27/04/2011 /HORA:14:00 / MATRIZ: EFLUENTE DOMÉSTICO / PROJETO: TRANSPETRO
29822/2011-1.0	AMOSTRA: P-02-SAIDA / DATA: 27/04/2011 /HORA:14:30 / MATRIZ: EFLUENTE DOMÉSTICO / PROJETO: TRANSPETRO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 28/04/2011

Data de emissão do relatório eletrônico: 23/05/2011

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: TRANSPETRO

ENSAIO: AGREGADO ORGÂNICO

LOGIN: 29821/2011-1.0	PONTO: P-01-ENTRADA	
MATRIZ: EFLUENTE DOMÉSTICO	DATA: 27/04/2011	HORA: 14:00

Parâmetro	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
DQO	1	mg/L	1810,0	22,0	2
DBO	1	mg/L	899,0	2,0	1
Óleos Vegetais e Gorduras Animais	-	mg/L	155	10,0	187

Observações:

L.Q: Limite de Quantificação

DQO e DBO - Análise realizada por subcontratado acreditado pela CGCRE / INMETRO sob o número CLR 0171 e homologado pelo Sistema de Gestão Analytical Technology.

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
187	SM - 21st - 5520D	POPLO046	13/05/2011	13/05/2011	0/0
1	SM - 21 st - 5210 B	-	30/04/2011	30/04/2011	6474/2011
2	SM - 21 st - 5220 D	-	30/04/2011	30/04/2011	6473/2011

PROJETO: TRANSPETRO

ENSAIO: MICROBIOLÓGICO

LOGIN: 29821/2011-1.0	PONTO: P-01-ENTRADA	
MATRIZ: EFLUENTE DOMÉSTICO	DATA: 27/04/2011	HORA: 14:00

Parâmetro	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Escherichia coli	-	NMP/100 mL	> 160000,0	18,0	1

Observações:

L.Q: Limite de Quantificação

Análise realizada 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 - 21 st - 9223B	-	19/05/2011	19/05/2011	0/0



PROJETO: TRANSPETRO

ENSAIO: INORGÂNICOS		
LOGIN: 29821/2011-1.0	PONTO: P-01-ENTRADA	
MATRIZ: EFLUENTE DOMÉSTICO	DATA: 27/04/2011	HORA: 14:00

Parâmetro	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Sólidos Dissolvidos Totais	-	mg/L	758,0	30,0	15
Sólidos Sedimentáveis	-	mL/L	4,00	0,300	16
Sólidos Suspensos Totais	-	mg/L	168,0	30,0	14
Sólidos Totais	-	mg/L	926,0	30,0	13

Observações:
 L.Q: Limite de Quantificação

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
13	SM - 21st - 2540B	POPLIN012	02/05/2011	02/05/2011	6270/2011
14	SM - 21st - 2540D	POPLIN012	03/05/2011	03/05/2011	6189/2011
15	SM - 21st - 2540C	POPLIN012	03/05/2011	03/05/2011	6268/2011
16	SM - 21st - 2540F	POPLIN020	29/04/2011	29/04/2011	0/0



PROJETO: TRANSPETRO

ENSAIO: AGREGADO ORGÂNICO

LOGIN: 29822/2011-1.0

PONTO: P-02-SAIDA

MATRIZ: EFLUENTE DOMÉSTICO

DATA: 27/04/2011

HORA: 14:30

Parâmetro	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
DQO	1	mg/L	133,0	22,0	2
DBO	1	mg/L	63,0	2,0	1
Óleos Vegetais e Gorduras Animais	-	mg/L	< 10,0	10,0	187

Observações:

L.Q: Limite de Quantificação

DQO e DBO - Análise realizada por subcontratado acreditado pela CGCRE / INMETRO sob o número CLR 0171 e homologado pelo Sistema de Gestão Analytical Technology.

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
187	SM - 21st - 5520D	POPLO046	13/05/2011	13/05/2011	0/0
1	SM - 21 st - 5210 B	-	30/04/2011	30/04/2011	6474/2011
2	SM - 21 st - 5220 D	-	30/04/2011	30/04/2011	6473/2011

PROJETO: TRANSPETRO

ENSAIO: MICROBIOLÓGICO

LOGIN: 29822/2011-1.0

PONTO: P-02-SAIDA

MATRIZ: EFLUENTE DOMÉSTICO

DATA: 27/04/2011

HORA: 14:30

Parâmetro	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Escherichia coli	-	NMP/100 mL	> 16000,0	18,0	1

Observações:

L.Q: Limite de Quantificação

Análise realizada por subcontratado acreditado pela CGCRE / INMETRO sob o número CLR 0171 e homologado pelo Sistema de Gestão Analytical Technology.

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
1	SM - 21 st - 9223B	-	19/05/2011	19/05/2011	0/0



PROJETO: TRANSPETRO

ENSAIO: INORGÂNICOS

LOGIN: 29822/2011-1.0

PONTO: P-02-SAIDA

MATRIZ: EFLUENTE DOMÉSTICO

DATA: 27/04/2011

HORA: 14:30

Parâmetro	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Sólidos Dissolvidos Totais	-	mg/L	860,7	30,0	15
Sólidos Sedimentáveis	-	mL/L	< 0,300	0,300	16
Sólidos Suspensos Totais	-	mg/L	< 30,0	30,0	14
Sólidos Totais	-	mg/L	886,0	30,0	13

Observações:

L.Q: Limite de Quantificação

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
13	SM - 21st - 2540B	POPLIN012	02/05/2011	02/05/2011	6270/2011
14	SM - 21st - 2540D	POPLIN012	03/05/2011	03/05/2011	6189/2011
15	SM - 21st - 2540C	POPLIN012	03/05/2011	03/05/2011	6268/2011
16	SM - 21st - 2540F	POPLIN020	29/04/2011	29/04/2011	0/0



QA/QC - 6268/2011 - Branco de Análise - Sólidos Dissolvidos Totais

PROJETO: 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	03/05/2011	03/05/2011	6268/2011

QA/QC - 6270/2011 - Branco de Análise - Sólidos Totais

PROJETO: TRANSPETRO

Parâmetro	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Sólidos Totais	mg/L	< 30,0	30,0	13

Observações:

L.Q: Limite de Quantificação

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
13	SM - 21st - 2540B	POPLIN012	03/05/2011	03/05/2011	6270/2011

QA/QC - 6189/2011 - Branco de Análise - Sólidos Suspensos Totais

PROJETO: TRANSPETRO

Parâmetro	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	< 30,0	30,0	14

Observações:

L.Q: Limite de Quantificação

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
14	SM - 21st - 2540D	POPLIN012	03/05/2011	03/05/2011	6189/2011



QA/QC - 6473/2011 - Branco de Análise - DQO

PROJETO: TRANSPETRO

Parâmetro	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
DQO	mg/L	< 22,0	22,0	1

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
1	SM - 21 st - 5220 D	-	30/04/2011	30/04/2011	6473/2011

QA/QC - 6473/2011 - Spike - DQO

PROJETO: TRANSPETRO

Parâmetro	Unidade	Resultados Obtidos	Resultados Teóricos	Recuperação (%)	Critério Aceitação (%)	Ref.
DQO	mg/L	302	300	100,7	75-125	1

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
1	SM - 21 st - 5220 D	-	30/04/2011	30/04/2011	6473/2011

QA/QC - 6474/2011 - Branco de Análise - DBO

PROJETO: TRANSPETRO

Parâmetro	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
DBO	mg/L	< 2,0	2,0	1

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
1	SM - 21 st - 5210 B	-	30/04/2011	30/04/2011	6474/2011

QA/QC - 6474/2011 - Spike - DBO

PROJETO: TRANSPETRO

Parâmetro	Unidade	Resultados Obtidos	Resultados Teóricos	Recuperação (%)	Critério Aceitação (%)	Ref.
DBO	mg/L	203	200	101,5	75-125	1

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
1	SM - 21 st - 5210 B	-	30/04/2011	30/04/2011	6474/2011



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: 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: uemgiquxgud3024

Angela Cristina Camillo
CRQ 4ª Região nº 04162552
Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-ES

ART de Obra ou Serviço
0820110052575

Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do ES

Complementar à
Corresponsável à

1. Responsável Técnico

VICTOR DE OLIVEIRA BORGES

Título profissional: **TECNÓLOGO EM SANEAMENTO AMBIENTAL**

RNP: **0804223580**

Registro: **ES-014976/D**

Empresa contratada: **SERVIÇO AUTÔNOMO**

Registro: **999999**

2. Dados do Contrato

Contratante: **PETROBRAS TRANSPORTE S.A. - TRANSPETRO**

CPF/CNPJ: **02709449008303**

Rua: **AV. NOSSA SENHORA DOS NAVEGANTES**

Nº: **451**

Complemento: **SALA 1415**

Bairro: **ENSEADA DO SUÁ**

Cidade: **VITÓRIA**

UF: **ES**

CEP: **29050335**

Vinculado à ART:

Valor: **R\$ 3.000,00**

Tipo de contratante:

Ação Institucional:

3. Dados da Obra/Serviço

Rua: **AV. NOSSA SENHORA DOS NAVEGANTES**

Nº: **451**

Complemento:

Bairro: **ENSEADA DO SUÁ**

Quadra:

Lote:

Cidade: **VITÓRIA**

UF: **ES**

CEP: **29050335**

Data de início: **01/04/2011**

Previsão de término: **31/05/2011**

Coordenadas Geográficas: ,

Finalidade:

Código:

Proprietário: **PETROBRAS TRANSPORTE S.A. - TRANSPETRO**

CPF/CNPJ:

4. Atividade Técnica

Qtde de Pavimento(s): **0** N° Pavimento(s): **0** Dimensão/Quantidade: **0** Unidade de medida:

ATIVIDADE(S) TÉCNICA(S): 13 - ASSISTÊNCIA TÉCNICA/ ACESSORIA TÉCNICA/ CONSULTORIA TÉCNICA

PARTICIPAÇÃO:

NATUREZA: 100 - RESPONSABILIDADE TÉCNICA

NÍVEL: 100 - COORDENAÇÃO TÉCNICA

NATUREZA DO(S) SERVIÇO(S): 1299 - OUTROS

TIPO DA OBRA/SERVIÇO: 199 - OUTRAS OBRAS/SERVIÇOS

PROJETO(S)/SERVIÇO(S): 18 - OUTROS PROJETOS/SERVIÇOS

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

5. Observações

RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO MONITORAMENTO DO AFLUENTE E EFLUENTE SANITÁRIO PROVENIENTE DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO (ETE) LOCALIZADA NO TERMINAL NORTE CAPIXABA 4 TNC (TRANSPETRO) - 1º SEMESTRE/2011

6. Declarações

Cláusula Compromissória: **qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei nº 9.307, de 23 de setembro de 1996, por meio do Centro de Mediação e Arbitragem - CMA vinculado ao Crea-ES, nos termos do respectivo regulamento de arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar.**

Acessibilidade: **<declara a aplicabilidade das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, às atividades profissionais acima relacionadas.>**

7. Entidade de classe

NENHUMA ENTIDADE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Vitoria, 31 de maio de 2011
Local data

VICTOR DE OLIVEIRA BORGES - CPF: 10174667779

PETROBRAS TRANSPORTE S.A. - TRANSPETRO CPF/CNPJ: 02709449008303

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

* A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creaes.org.br ou www.confes.org.br

* A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creaes.org.br creaes@creaes.org.br
tel: (27) 3134-0000





CREA-ES
Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura
e Agronomia do Espírito Santo



MÚTUA CAIXA DE ASSISTÊNCIA
DDS PROFISSIONAIS DO CREA-ES

ART: 0820110052575

Linha Digitável: 10491.05297 96900.000009 00009.568213 2 50070000003300

Valor: R\$ 33,00

Acesso realizado utilizando o IP: 201.79.133.91

[Clique aqui para Imprimir a ART](#)

Recibo do Sacado

CAIXA | 104-0 | 10491.05297 96900.000009 00009.568213 2 50070000003300

Cedente CONSELHO REGIONAL DE ENG., ARQ. E AGR. DO ES		Agência/Código do Cedente 0167 / 052996-4		Espécie R\$	Quantidade	Nosso número 90000000000956821-8
Número do documento 0820110052575		CPF/CNPJ		Vencimento 23/6/2011		Valor documento 33,00
(-) Descont / Abatimentos	(-) Outras deduções	(+) Mora / Multa	(+) Outros acréscimos		(-) Valor cobrado	
Sacado VICTOR DE OLIVEIRABORGES						
Demonstrativo CONSELHO REGIONAL DE ENG., ARQ. E AGR. DO ES				Autenticação mecânica		

Corte na linha pontilhada

CAIXA | 104-0 | 10491.05297 96900.000009 00009.568213 2 50070000003300

Local de pagamento Pagável em qualquer Banco até o vencimento					Vencimento 23/6/2011	
Cedente CONSELHO REGIONAL DE ENG., ARQ. E AGR. DO ES					Agência/Código cedente 0167 / 052996-4	
Data do doc. 24/5/2011	Nº documento 0820110052575	Esp. doc. DM	Aceite N	Data proces. 24/5/2011	Nosso número 90000000000956821-8	
Uso do banco	Carteira 01	Espécie R\$	Quantidade	Valor Doc 33,00	(-) Valor documento 33,00	
Instruções (Texto de responsabilidade do cedente) Pagavel em qualquer banco ate o vencimento preferencialmente na CAIXA e casas lotéricas. Pagamento referente à ART: 0820110052575					(-) Descont / Abatimentos	
					(-) Outras deduções	
					(+) Mora / Multa	
					(+) Outros acréscimos	
Sacado VICTOR DE OLIVEIRABORGES-ES-014976/D					Cód. baixa	

Autenticação mecânica - Ficha de Compensação

Sacador/Avalista



Corte na linha pontilhada



o Emissão de comprovantes

A33E261718537455039
26/05/2011 17:35:30

26/05/2011 - BANCO DO BRASIL - 17:35:30
387703877 0011
OUVIDORIA BB 0800 729-5678

COMPROVANTE DE PAGAMENTO DE TITULOS

CLIENTE: CONTROL AMBIENTAL LTDA
AGENCIA: 3877-6 CONTA: 24.109-1

CAIXA ECONOMICA FEDERAL

104910529796900000900009568213250070000003300
NR. DOCUMENTO 52.602
DATA DO PAGAMENTO 26/05/2011
VALOR DO DOCUMENTO 33,00
VALOR COBRADO 33,00

NR.AUTENTICACAO 9.792.CBB.84A.4C8,5DI

Transação efetuada com sucesso por: J5594522 MARCIO DILESSA LAGE.