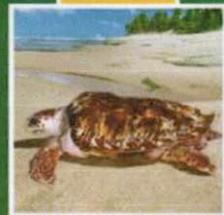


Como! Prot. 13.862/12

**Atendimento à Condicionante
Nº12
Licença 439/2010**



**Relatório Técnico Semestral do
Monitoramento Qualitativo da
Estação de Tratamento de
Efluentes (ETE) – TRANSPETRO**



Relatório Técnico Semestral do Monitoramento Qualitativo da Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) - TRANSPETRO

Volume 1

Revisão 01

2012



APRESENTAÇÃO

A PETROBRAS TRANSPORTE S. A. - TRANSPETRO apresenta ao Instituto Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA, o **RELATÓRIO TÉCNICO SEMESTRAL DE MONITORAMENTO QUALITATIVO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES (ETE) – TRANSPETRO**, a fim de monitorar e classificar o efluente a ser gerado na **ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES (ETE) DO TERMINAL NORTE CAPIXABA – TNC**, em atendimento à Condicionante 12 da LO 439/2010.

Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	5
2. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	9
2.1 Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO₅).....	11
2.2 Demanda Química de Oxigênio (DQO).....	12
2.3 Escherichia coli	14
2.4 Óleos Vegetais/Gorduras Animais	16
2.5 Potencial Hidrogeniônico (pH).....	17
2.6 Sólidos Dissolvidos Totais	19
2.7 Sólidos Sedimentáveis	21
2.8 Sólidos Suspensos Totais.....	22
2.9 Sólidos Totais	24
2.10 Temperatura da amostra	25
3. CONCLUSÃO.....	26
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28
5. EQUIPE TÉCNICA	30

1. INTRODUÇÃO

Este relatório tem o objetivo de apresentar os resultados do monitoramento qualitativo do efluente, e comparar o afluente de Entrada da ETE - Elevatória de Alimentação, com o efluente gerado na saída da Estação de Tratamento de Efluentes – Caixa do Leito de infiltração do Terminal Norte Capixaba (TNC). As quatro campanhas realizadas nos últimos seis meses aconteceram nos dias, 22 de Dezembro de 2011, 27 de Janeiro de 2012, 29 de Março de 2012 e 15 de Maio de 2012.

O Terminal Norte Capixaba (TNC) fica localizado em Campo Grande S/N, município de São Mateus, próximo à região costeira do mar e o rio Barra Nova, situado nas coordenadas UTM X:422.154; Y:7.901.477 (DATUM WGS 84) conforme mostra a Figura 1, e é responsável por receber todo óleo extraído e tratado da Fazenda Alegre, região mais importante de produção de petróleo *onshore* do estado do Espírito Santo.



Figura 1 - Localização do Terminal Norte Capixaba (TNC) – TRANSPETRO

Fonte: Google Earth (2012)

Para o tratamento dos efluentes gerados nas dependências do Terminal, o TNC conta com uma Estação de Tratamento de Efluentes bem estruturada, com eficiência provinda de seu funcionamento através dos tratamentos biológico, aeróbio, anaeróbio, e físico-químico. Nestes comenos, para que a estação mantenha a eficiência de tratamento desejada, são realizados monitoramentos periódicos dos parâmetros físico-químicos e biológicos.

A Figura 2, obtida da apresentação de slides sobre “Treinamento da Estação de Tratamento de Esgoto - ETE do TNC” evidencia o esquema representativo do processo de tratamento do esgoto e suas respectivas etapas.

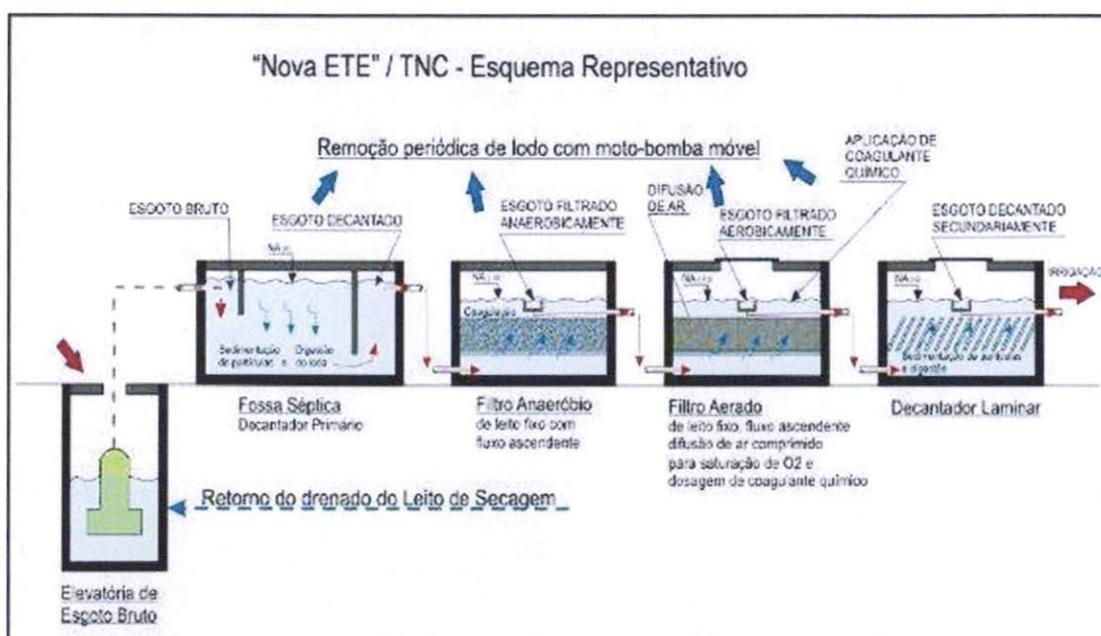


Figura 2 - Esquema Representativo – Detalhe das Etapas

Fonte: Treinamento da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) - TNC

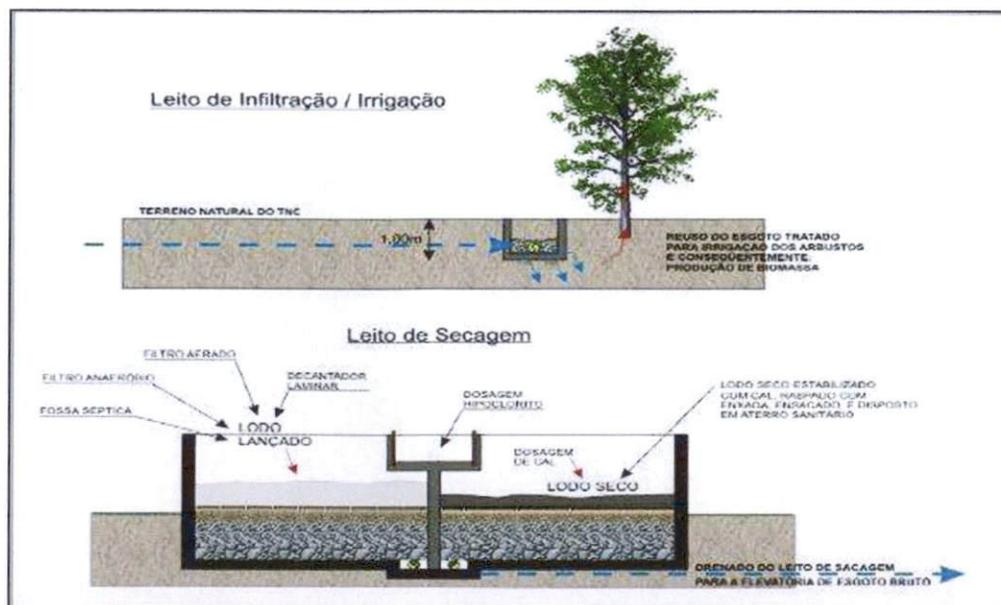


Figura 3 - Leito de Infiltração e Irrigação

Fonte: Treinamento da Estação de Tratamento de Esgoto - ETE do TNC - TRANSPETRO

Os parâmetros monitorados são analisados de acordo com as características físico-químicas e biológicas do efluente, como também com base nos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 430/2011 .

O processo de amostragem foi realizado durante os meses de Dezembro, Janeiro, março e maio, na entrada e saída da Estação de Tratamento de Efluentes. As coletas dos efluentes foram realizadas no dia 22 de Dezembro de 2011, às 13:30 horas na entrada da estação, e às 11:16 horas na saída. No dia 27 de Janeiro de 2012, outra coleta foi realizada, sendo às 14:23 horas na entrada, e às 14:13 horas na saída. Na campanha de Março de 2012 foi feita uma coleta no dia 29 às 11h35 horas na saída da ETE e em seguida na entrada da ETE às 11h55 horas. No mês de Maio de 2012 foi feita outra coleta, no dia 15 na saída da estação às 11h54 horas e em seguida na entrada da estação às 12h19 horas.

Os profissionais envolvidos foram capacitados e treinados conforme a Norma NBR 9898:1987 que dispõe sobre a "Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores" e o "Guia de Preservação de

Amostras de Água da Companhia de Saneamento do Estado de São Paulo (CETESB, 1987)". Vale salientar que para realização do trabalho em campo, os técnicos estavam devidamente equipados com os Equipamentos de Proteção Individual (EPI), como determinam a medidas de segurança do trabalho (Figura 4).



Figura 4 - Processo de coleta e amostragem da ETE

Para realização desses monitoramentos da ETE junto aos respaldos legais e técnicos, também foi elaborado um Plano de Monitoramento que trata dos procedimentos ordenados, como apresentados na Figura 5.

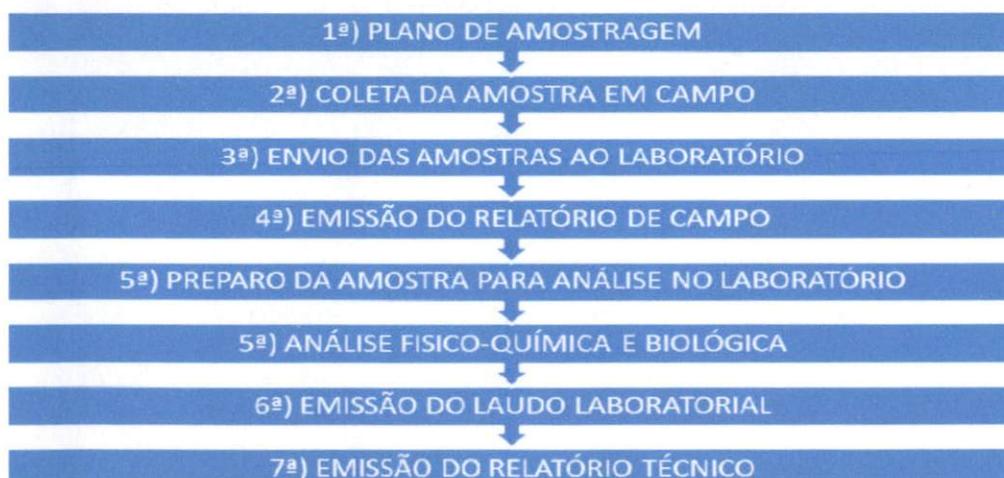


Figura 5 - Procedimentos operacionais de monitoramento da água da ETE – TNC

Após a realização de todas as etapas do monitoramento, os dados obtidos no processo de amostragem foram encaminhados ao laboratório e analisados pelo “Laboratório Tommasi Analítica”.

2. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O presente tópico busca discutir o resultado de cada parâmetro monitorado a partir das amostragens realizadas. Vale ressaltar neste íterim que os valores obtidos nas campanhas foram comparados aos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 430/2011.

Os monitoramentos ocorreram na entrada da ETE, Elevatória de Alimentação (Figura 6) e na saída de ETE, Caixa do Leito de Infiltração. Em seguida as amostras encaminhadas ao Laboratório Tommasi Analítica quantificaram os seguintes parâmetros; Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO_5), Demanda Química de Oxigênio (DQO), *Escherichia coli*, Óleos Minerais, Óleos Vegetais/Gorduras Animais, Potencial Hidrogeniônico (pH), Sólidos Dissolvidos Totais (SDT), Sólidos Sedimentáveis (SD), Sólidos Suspensos Totais (SST), Sólidos Totais (ST), Temperatura. Na Tabela 1 foram apresentados os valores obtidos dos parâmetros analisados do afluente e efluente da ETE do TNC.



Figura 6 - Coleta na entrada da Estação de Tratamento de Efluentes do TNC (Elevatória)

Tabela 1: Parâmetros analisados na entrada e saída das Estações de Tratamento de Esgoto

Parâmetros	22/12/2011		27/01/2012		29/03/2012		15/05/2012		Valor Referencial (CONAMA 430/2011)
	Afluente	Efluente	Afluente	Efluente	Afluente	Efluente	Afluente	Efluente	
DBO₅ (mg/L)	542,7	64	904,5	95	1.358,0	50,0	1.307,0	40,0	N/A
DQO (mg/L)	1.200,0	158,0	1.568	227	2.040	164	2.150,0	209,0	N/A
E. coli (NMP/100mL)	330.000	79.000	16.000.000	350.000	790.000	33.000	45.000	17.000	N/A
Óleos Vegetais/Gordura Animal (mg/L)	45,4	<1	78,9	<1	77,4	<1,0	192,5	5,3	50
pH	6,39	7,07	6,4	7,15	5,74	7,44	6,19	7,41	5 à 9
Sólidos Dissolvidos Totais (mg/L)	584	490	900	474	589	476	926,0	536,0	N/A
Sólidos Sedimentáveis (mL/L)	3	0,4	0,5	<0,1	8,5	<0,1	4,0	< 0,1	VMP: 1
Sólidos Suspensos Totais (mg/L)	156	16	300	58	512	12	218,0	27,0	N/A
Sólidos Totais (mg/L)	752	500	1.112	500	1.028,9	494,0	1.158,0	504,0	N/A
Temperatura (°C)	28,0	28,4	29,0	31,2	30,1	30,3	26,8	26,3	VMP: 40

Legenda: N/A = Não se Aplica; NMP=Número Mais Provável.

2.1 Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO₅)

A DBO₅ é um parâmetro de grande importância para a qualificação da água, já que consiste na demanda bioquímica de oxigênio na água, sendo uma determinação indireta do teor de matéria orgânica presente, ou ainda a quantidade de oxigênio dissolvido requerida pelos organismos aeróbios durante a oxidação bioquímica da matéria orgânica, uma vez que pode ainda ser considerada como uma fração biodegradável do despejo.

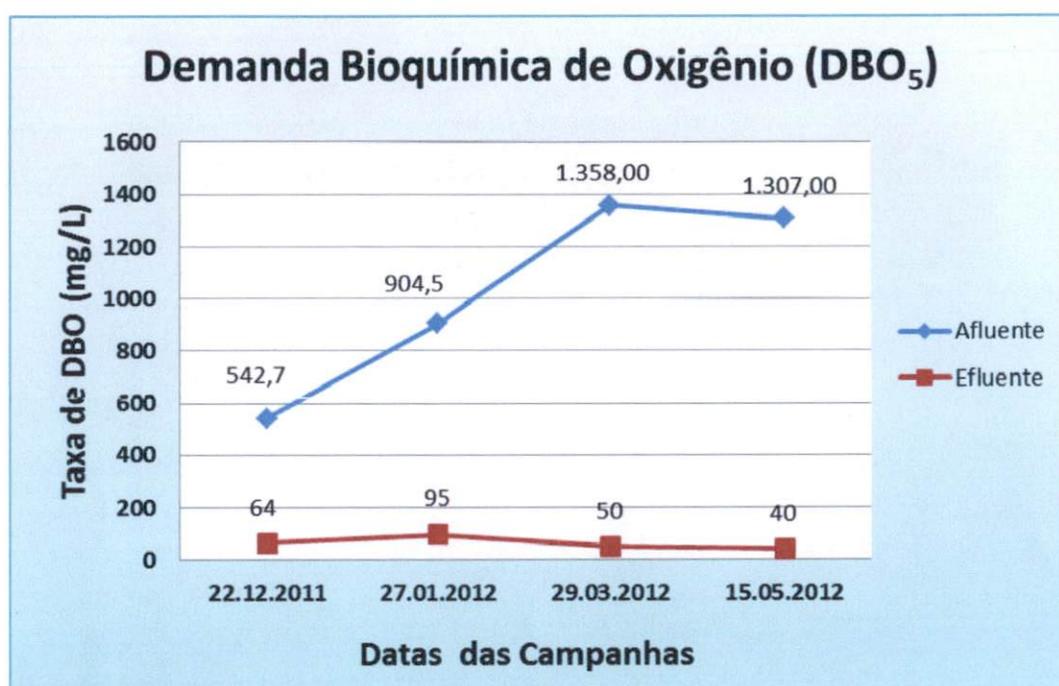


Figura 7 - Gráfico com taxas de monitoramento da DBO

- Campanha de Dezembro na ETE (22/12/2011):

Obteve-se uma concentração na entrada 542,7 mg/L e na saída a DBO reduziu para 64,0 mg/L, encontrando-se dentro do limite máximo permitido pela CONAMA 430/2011, já que houve uma remoção relevante em relação à concentração de entrada.

- Campanha de Janeiro na ETE (27/01/2012):

O resultado obtido na entrada foi de 904,5 mg/L e na saída a DBO reduziu para 95,0 mg/L, encontrando-se dentro do limite máximo permitido pela CONAMA 430/2011, uma vez que houve uma remoção significativa.

- Campanha de Março na ETE (29/03/2012):

O resultado obtido na entrada foi de 1.358,0 mg/L e na saída a DBO reduziu para 50,0 mg/L, encontrando-se dentro do limite máximo permitido pela CONAMA 430/2011, já que houve uma remoção relativamente alta, em relação a concentração da DBO do efluente de entrada.

- Campanha de Maio na ETE (15/05/2012)

Observou-se na entrada da estação o valor de DBO de 1307,0 mg/L e na saída da ETE houve uma redução para 40,0 mg/L, seguindo a mesma proporção de remoção da DBO que na campanha de Março, encontrando-se então abaixo do limite máximo estabelecido pela legislação utilizada.

2.2 Demanda Química de Oxigênio (DQO)

O parâmetro analisado é definido pela medida da quantidade de oxigênio dissolvido requerida para a oxidação química da matéria orgânica, sendo esta uma reação que ocorre em laboratório, a fim de determinar indiretamente o teor de matéria inorgânica e orgânica presente na amostra coletada.

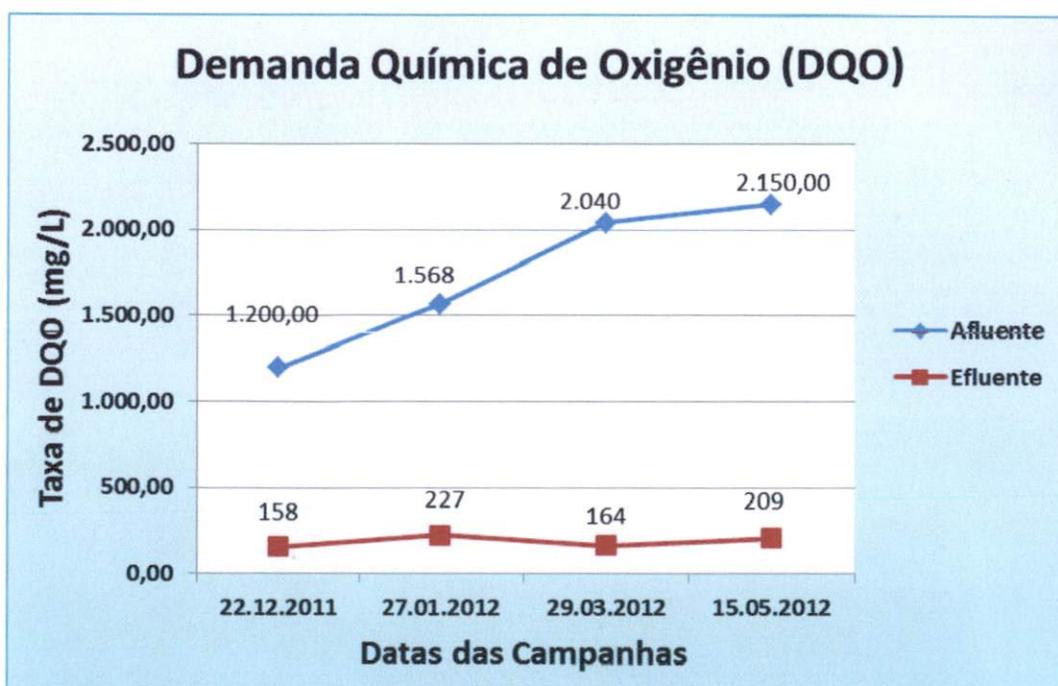


Figura 8 - Gráfico com taxas de monitoramento de DQO

- Campanha de Dezembro na ETE (22/12/2011):

Obteve-se uma concentração na entrada 1.200,0 mg/L e na saída a reduziu para 158,0 mg/L, encontrando-se dentro do limite máximo permitido pela CONAMA 430/2011, já que houve uma remoção relevante em relação à concentração de entrada. Apesar de ter ocorrido uma redução relativamente alta, pois o teste é realizado em laboratório onde utiliza-se uma solução padrão primário de dicromato de potássio ($K_2Cr_2O_7$) para a titulação da solução. E por fim é fornecido o resultado da relação de proporção entre quantidade de matéria orgânica oxidável expressa como equivalente em oxigênio e a quantidade de dicromato de potássio consumida.

- Campanha de Janeiro na ETE (27/01/2012):

Foi observado na entrada um valor de 1.568 mg/L e na saída reduziu para 227 mg/L, encontrando-se dentro do limite máximo permitido pela CONAMA 430/2011, uma vez que houve uma remoção significativa.

- Campanha de Março na ETE (29/03/2012):

O valor obtido de DQO₅ nos resultados na entrada da ETE foi de 2.040 mg/L e já na saída da ETE obteve-se um valor de 164mg/L.

- Campanha de Maio na ETE (15/05/2012):

A concentração encontrada na entrada da estação foi de 1307,0 mg/L e na saída 40,0 mg/L, sendo que mesmo não havendo um limite máximo estabelecido para o corpo receptor, observou-se que a concentração reduziu aproximadamente 32 vezes o valor inicial de entrada.

Assim, é de grande relevância considerar que nessas análises, são removidas tanto a fração inerte quanto a fração biodegradável do despejo. É muito importante a análise entre DQO e DBO, a fim de observar a biodegradabilidade dos compostos oxidáveis.

2.3 Escherichia coli

A *E. coli* é uma bactéria encontrada dentro do grupo de *Coliformes Termotolerantes*, caracterizada pela tolerância à temperaturas acima de 40°C. Esta espécie de bactéria é considerada um bioindicador ecológico, por indicarem a possibilidade de contaminação por fezes na água. Precisamente esta bactéria encontra-se no trato digestivo de animais homeotérmicos, sendo assim, provenientes de esgotos sanitários, ou outras fontes de despejo de dejetos humano.

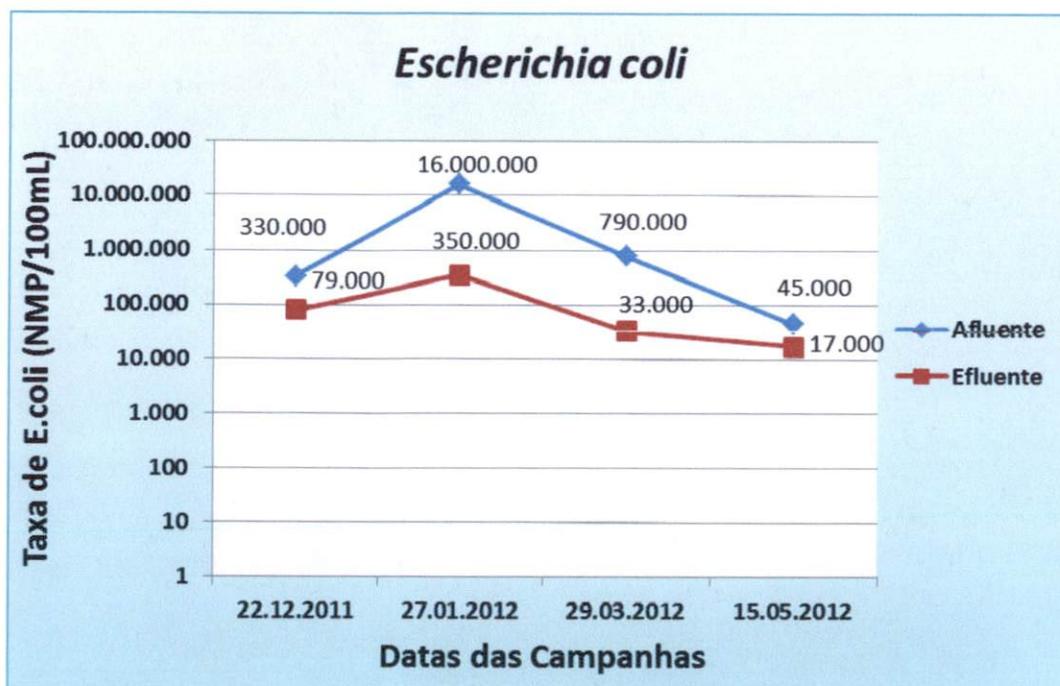


Figura 9 - Gráfico com taxas de monitoramento de E.coli

A metodologia utilizada para quantificar as bactérias utiliza conceitos estatísticos, por isso sua escala é expressa em Número Mais Provável (NMP) por 100 mL (quantidade de amostra utilizada para análise).

- Campanha de Dezembro na ETE (22/12/2011):
Obteve-se uma concentração na entrada 330.000 mg/L e na saída houve uma redução para 79.000 mg/L.
- Campanha de Janeiro na ETE (27/01/2012):
O resultado obtido na entrada foi de 16.000.000 mg/L e na saída essa concentração reduziu para 350.000 mg/L.
- Campanha de Março na ETE (29/03/2012):
Na entrada da estação foi encontrado um valor de 790.000 NMP/100mL, ou seja em 100mL de solução de amostra obteve-se um número mais provável de 790.000 de coliformes. Já na saída esse valor reduziu para 33.000 NMP/100mL.

- Campanha de Maio na ETE (15/05/2012):

Foi encontrado um valor de 45000 NMP/100mL de amostra na entrada, e na saída da estação um valor de 17000 NMP/100mL o que significa uma pequena redução de aproximadamente metade da concentração anterior.

2.4 Óleos Vegetais/Gorduras Animais

Como todas as gorduras, os óleos vegetais são ésteres de glicerina e uma mistura de ácidos graxos, insolúveis em água, porém solúveis em solventes orgânicos. Já as gorduras animais também consistem em um grande grupo de compostos geralmente solúveis em solventes orgânicos e insolúveis em água. Sua insolubilidade na água deve-se à sua estrutura molecular, caracterizada por longas cadeias carbônicas e por possuir menor densidade, flutuando quando misturada em água e podendo causar impactos quando encontra-se no solo. Os óleos vegetais são naturalmente encontrados com mais facilidade no meio do que gorduras vegetais, pois a ocorrência de gorduras geralmente existe devido a despejos domésticos e industriais.

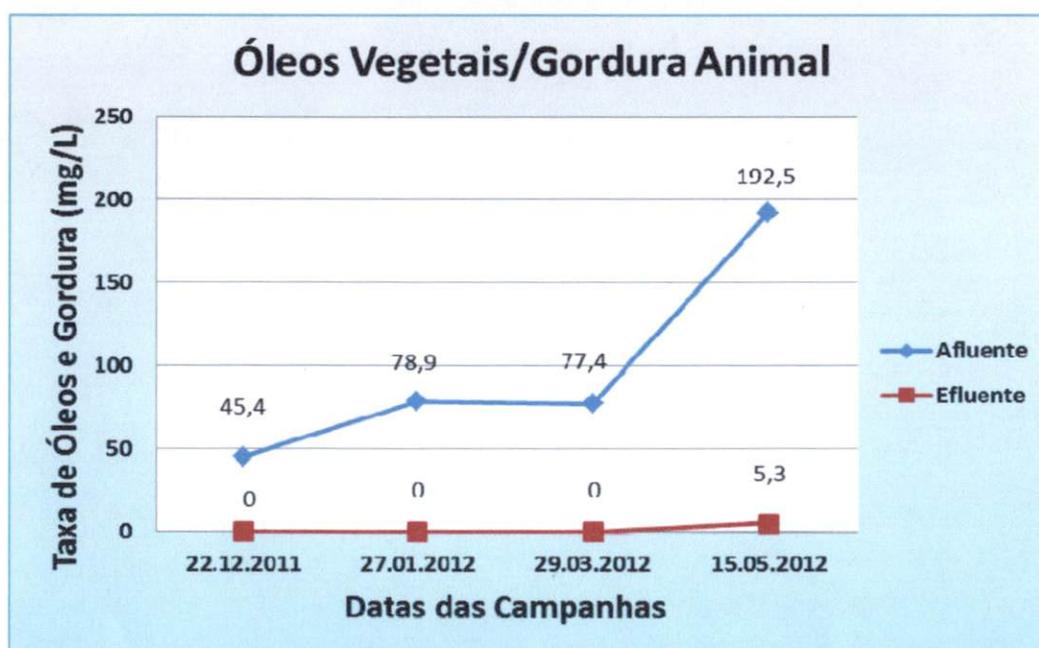


Figura 10 - Gráfico com taxas de monitoramento de óleos vegetais/gordura animal

- Campanha de Dezembro na ETE (22/12/2011):

Obteve-se uma concentração na entrada 45,4 mg/L e na saída reduziu para inferior a 1 mg/L. Apresentando um valor muito abaixo do limite máximo permitido de 50mg/L, estabelecido pela Resolução CONAMA 430/10.

- Campanha de Janeiro na ETE (27/01/2012):

A concentração obtida na entrada foi de 78,9 mg/L e na saída uma concentração também inferior a 1 mg/L, havendo então uma redução significativa.

- Campanha de Março na ETE (29/03/2012):

Foi encontrada uma concentração na entrada de 77,4 mg/L e na saída esse valor reduziu para a 1mg/L, apresentando valor baixo em relação ao limite máximo permitido de 50mg/L, estabelecido pela Resolução CONAMA 430/10.

- Campanha de Maio na ETE (15/05/2012):

Observou-se na entrada da estação um valor de 192,5 mg/L e em seguida um valor de 5,3 mg/L na saída, o que significa que em relação à concentração de entrada, a concentração da saída reduziu, apresentando-se dentro do limite máximo permitido.

2.5 Potencial Hidrogeniônico (pH)

A medição de pH realizada em campo por um pHmetro, tem como princípio um eletrodo milivoltímetro que o converte a valores de potencial redox para quantificar a presença de moléculas de hidrogênio (H+). Com isso, pode ser determinado se a substância se apresentará ácida (1,00 – 6,99), alcalina (7,01 – 14) ou neutra (7,00). De acordo com a legislação aplicável, este valor deve estar entre 5 e 9, para que esteja em conformidade.

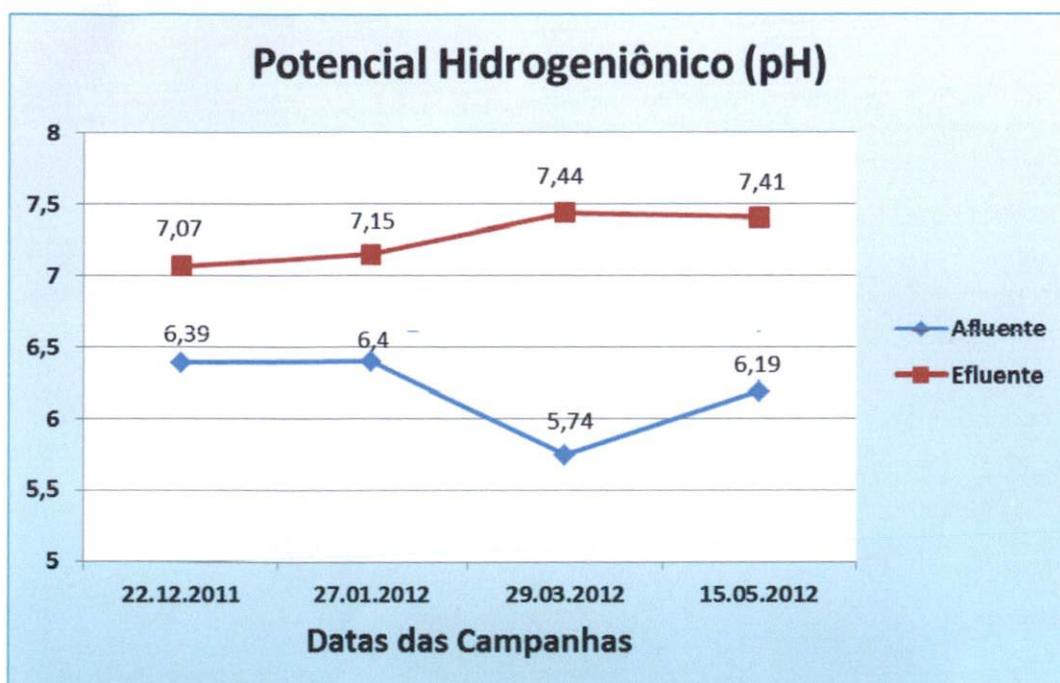


Figura 11 - Gráfico com taxas de monitoramento do pH

- Campanha de Dezembro na ETE (22/12/2011):

O pH encontrado na entrada da ETE foi de 6,39, já na saída da estação para o mesmo parâmetro foi encontrado um valor de 7,07, o que mostra uma pequena variação, porém ainda situado dentro da margem de tolerância, estabelecida pela legislação.

- Campanha de Janeiro na ETE (27/01/2012):

Foi observada na entrada da estação um pH de 6,4 e já na saída o valor de 7,15. Pode-se dizer, portanto, que houve um aumento no pH, porém ainda em conformidade com a legislação e próximo a neutralidade.

- Campanha de Março na ETE (29/03/2012):

O pH medido na entrada da ETE foi de 5,74, já na saída da estação para o mesmo parâmetro foi encontrado um valor de 7,44, o que mostra uma pequena variação, porém ainda situado dentro da margem estabelecida pela legislação.

- Campanha de Maio na ETE (15/05/2012):

Foi observada na entrada da estação um pH de 6,19 e já na saída o valor de 7,41. Pode-se dizer, portanto, que houve um aumento no pH, porém ainda em conformidade com a legislação e próximo a neutralidade.

É importante o monitoramento do pH pois pequenas variações já podem comprometer a integridade e qualidade do corpo hídrico, além das consequências que poderão interferir no equilíbrio ecológico da biota presente.

Os constituintes que possuem influencia na alteração do pH são os sólidos dissolvidos e gases dissolvidos, uma vez que podem ser materiais advindos de ações antropogênicas como possíveis despejos industriais e domésticos ou oxidação da matéria orgânica. No caso de origem natural normalmente dá-se através da dissolução de rochas, fotossíntese, oxidação da matéria orgânica e absorção de gases atmosféricos.

2.6 Sólidos Dissolvidos Totais

Os Sólidos Dissolvidos Totais são simplesmente um conjunto de moléculas como sais minerais, íons, compostos orgânicos e inorgânicos solubilizados ou dissolvidos numa solução aquosa, ou em água, onde se incluem os Sólidos Dissolvidos Voltáreis (SDV) e os Sólidos Dissolvidos Fixos (SDF).

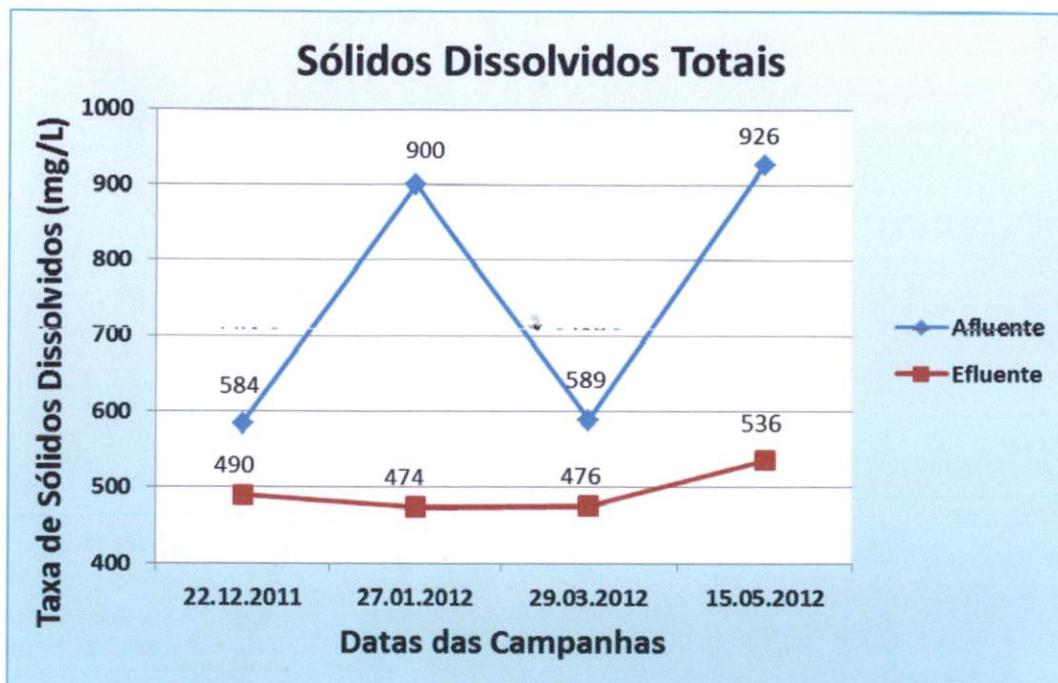


Figura 12 - Gráfico com taxas de monitoramento de Sólidos Dissolvidos Totais

- Campanha de Dezembro na ETE (22/12/2011):
O resultado obtido na entrada da estação foi de 584 mg/L. Já na saída da estação foi observada uma concentração de 490 mg/L, representando uma leve redução.
- Campanha de Janeiro na ETE (27/01/2012):
Na entrada da ETE foi observada uma concentração de 900 mg/L, na saída da ETE houve uma redução de aproximadamente metade da concentração, apresentando uma taxa de 474,0 mg/L
- Campanha de Março na ETE (29/03/2012):
O resultado obtido na entrada da estação foi de 589 mg/L. O efluente proveniente da caixa do leito de infiltração da estação foi observada uma concentração de 476 mg/L, apresentando uma leve redução.

- Campanha de Maio na ETE (15/05/2012):

Na entrada da ETE foi observada uma concentração de 926,0 mg/L, no efluente final houve uma redução de aproximadamente metade da concentração, caindo para 536,0 mg/L.

2.7 Sólidos Sedimentáveis

Os Sólidos Sedimentáveis são aqueles que se depositam no fundo de um leito quando um efluente permanece em repouso por um determinado tempo. As deposições destes coloides podem promover decomposição anaeróbia, onde ocorre retenção de bactérias e resíduos orgânicos no fundo destes reservatórios, sejam eles artificiais ou naturais.

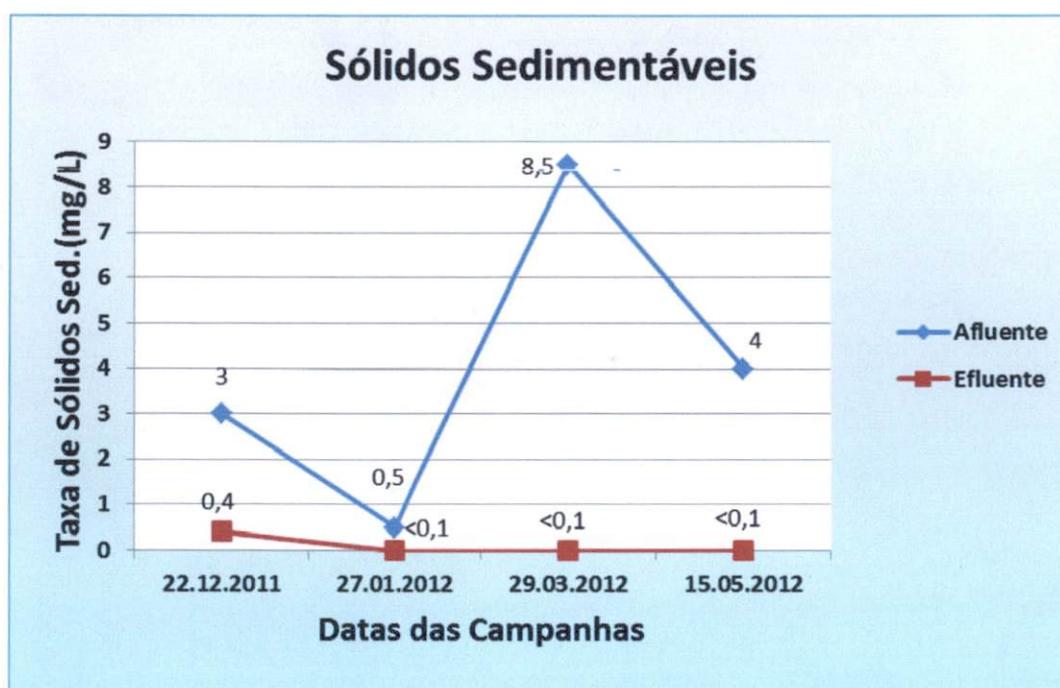


Figura 13 - Gráfico com taxas de monitoramento Sólidos Sedimentáveis

- Campanha de Dezembro na ETE (22/12/2011):

Na entrada da ETE, foi apresentada uma concentração de 3 mL/L de sólidos sedimentáveis e na saída inferior a 0,4 mL/L, que significa uma queda significativa da concentração inicial e conformidade com a legislação que estabelece um Valor Máximo Permitido (VMP) igual a 1mL/L.

- Campanha de Janeiro na ETE (27/01/2012):

Obteve-se uma concentração de 0,5 mL/L na entrada e na saída da estação o resultado reduziu significativamente para inferior a 0,1 mL/L, encontrando-se então em conformidade também com a legislação utilizada.

- Campanha de Março na ETE (29/03/2012):

Na entrada da estação, foi encontrada uma concentração de 8,5 mL/L de sólidos sedimentáveis e na saída inferior a 0,1 mL/L, resultando em uma redução expressiva da concentração inicial e conseqüentemente em conformidade com a legislação, que estabelece um Valor Máximo Permitido igual a 1mL/L.

- Campanha de Maio na ETE (15/05/2012):

Obteve-se uma concentração de 4,0 mL/L na entrada e na saída da estação o resultado foi inferior a 0,1 mL/L, apresentando-se em conformidade também com a legislação vigente.

2.8 Sólidos Suspensos Totais

Consistem em partículas insolúveis e de sedimentação lenta. Uma das razões básicas do fato das partículas suspensas demorarem a decantar é devido à sua massa específica. Também representam grau de mineralização de um lodo e são caracterizados através de amostras líquidas (mg/L) ou sólidas (%). Dependendo do tipo e tamanho da partícula, pode causar alterações na qualidade e na composição físico-química da água onde se encontra.

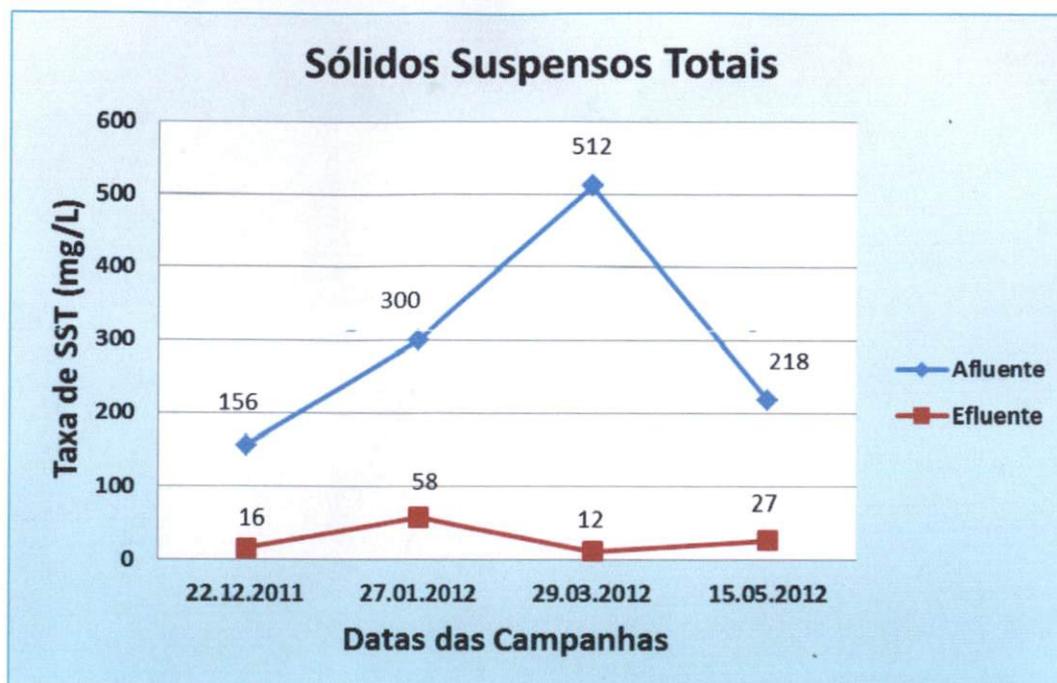


Figura 14 - Gráfico com taxas de monitoramento de Sólidos Suspensos Totais

- Campanha de Dezembro na ETE (22/12/2011):

O resultado obtido do afluente da estação de tratamento foi de 156 mg/L, no leito de infiltração foi de 16 mg/L, uma redução na taxa de dos sólidos suspensos totais.

- Campanha de Janeiro na ETE (27/01/2012):

A concentração observada foi de 300 mg/L na entrada, enquanto na saída da estação observou-se uma grande redução, para 58 mg/L. Ressalta-se que este parâmetro não possui um limite estabelecido pela Resolução CONAMA nº 430/2011.

- Campanha de Março na ETE (29/03/2012):

O resultado do efluente proveniente da elevatória foi de 512 mg/L, na saída da ETE de 12 mg/L, ou seja, uma redução relevante da taxa deste parâmetro.

- Campanha de Maio na ETE (15/05/2012):

O resultado analisado do afluente da ETE apresentou taxa de 218,0 mg/L, enquanto o efluente da mesma estação observou-se uma redução para 27,0 mg/L. Ressalta-se que este parâmetro não possui um limite máximo estabelecido pela legislação vigente.

2.9 Sólidos Totais

Sólidos nas águas correspondem a toda matéria que permanece como resíduo, após evaporação, secagem ou calcinação da amostra a uma temperatura pré-estabelecida durante um tempo fixado, exceto gases dissolvidos. Contribuem para a carga de sólidos presentes (corpos d' água) onde se encontram os Sólidos Suspensos (SS) e Sólidos Dissolvidos (SD). Sendo ainda classificados como sedimentáveis, em suspensão, coloides e dissolvidos.

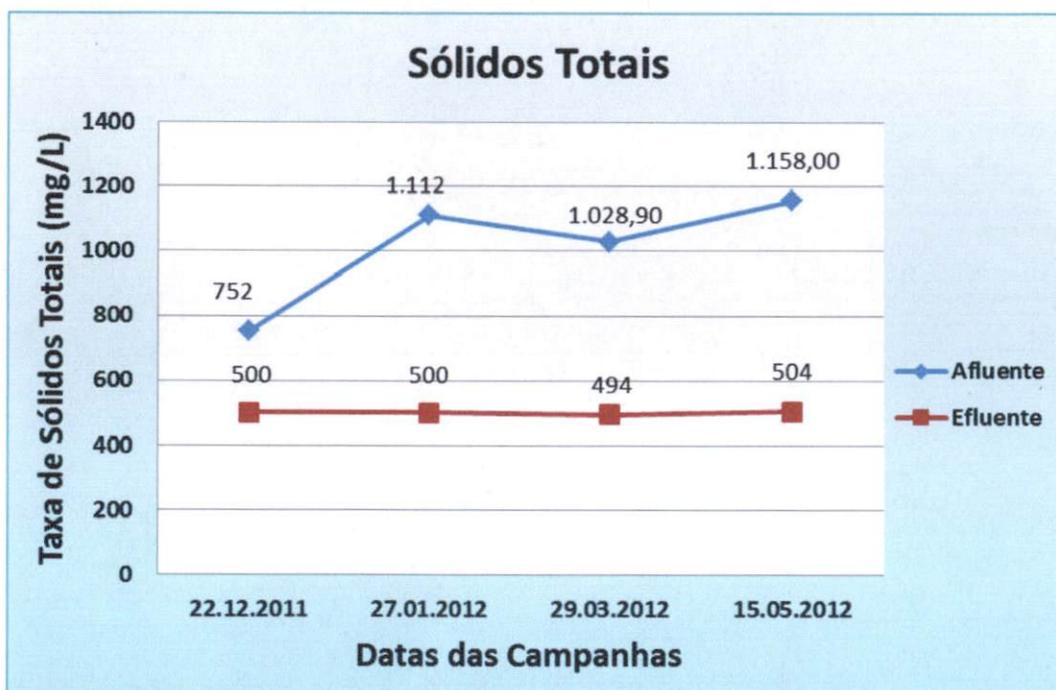


Figura 15 - Gráfico com taxas de monitoramento de Sólidos Totais

- Campanha de Dezembro na ETE (22/12/2011):

Observou-se uma concentração de 752 mg/L na entrada da ETE e na saída da estação foi observada uma concentração menor de 500 mg/L.

- Campanha de Janeiro na ETE (27/01/2012):

Foi observada na entrada da estação uma concentração de 1.112 mg/L de sólidos totais, e na saída uma concentração relativamente baixa de 500 mg/L, o que equivale a menos da metade da concentração anterior.

- Campanha de Março na ETE (29/03/2012):

A concentração do afluente da ETE foi de 1028,9 mg/L. O efluente da estação de tratamento apresentou uma concentração menor de 494,0 mg/L.

- Campanha de Maio na ETE (15/05/2012):

Foi observada na entrada da estação uma concentração de 1158,0 mg/L de sólidos totais, e na saída uma concentração relativamente baixa de 504,0 mg/L, o que equivale a menos da metade da concentração anterior.

2.10 Temperatura da amostra

A temperatura é um parâmetro responsável por quantificar a intensidade de calor. A Resolução CONAMA Nº 430/2011 apresenta o valor de 40°C como valor máximo permitido para a temperatura do efluente, não permitindo nesse contexto, que haja uma variação de 3°C entre a temperatura do afluente e do efluente.

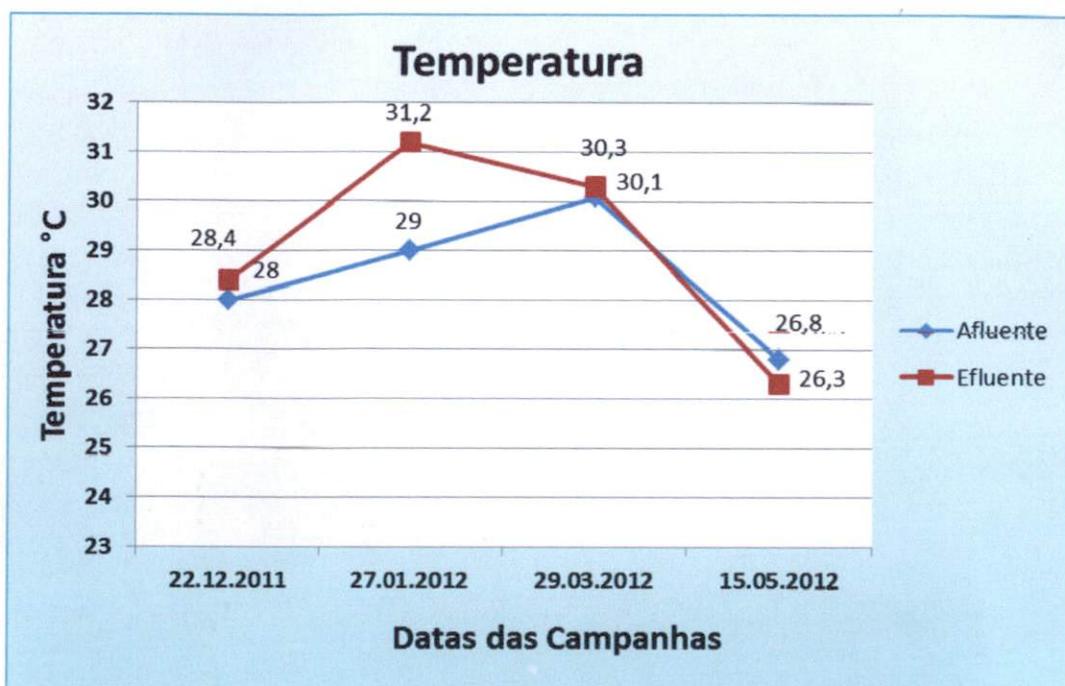


Figura 16 - Gráfico com taxas de monitoramento da temperatura das amostras

- Campanha de Dezembro na ETE (22/12/2011):
Obteve-se na entrada da estação uma temperatura de 28,0°C, já na saída esta mesma aumentou em 0,4, passando para 28,4°C.
- Campanha de Janeiro na ETE (27/01/2012):
Foi observada uma temperatura de inicial na entrada de 29,0°C, porém na saída já houve um aumento de 1,2°C, obtendo-se uma temperatura final de 31,2°C. Apesar do aumento na temperatura, ainda se enquadra na legislação, permanecendo abaixo do limite máximo estabelecido de 40°C e variam menos de 3°C.
- Campanha de Março na ETE (29/03/2012):
Na entrada da estação foi observada uma temperatura de 30,1°C e na saída 30,3°C. Ou seja, houve uma mínima variação de temperatura de 0,2°C, entre a entrada e saída após o despejo.

- Campanha de Maio na ETE (15/05/2012):

Foi observada uma temperatura de inicial na entrada de 26,8°C, porém na saída já houve uma redução de 0,5°C, obtendo-se uma temperatura final de 26,3°C. Ambas as campanhas se enquadram na legislação, permanecendo abaixo do limite máximo estabelecido de 40°C e variam menos que 3°C.

A variação de temperatura, seja ela alta ou baixa, pode acarretar em algumas consequências irreversíveis ao meio ambiente, como é o caso da diminuição da solubilidade de gases (principalmente O₂), aumento na taxa de reações químicas e biológicas, aumento na taxa de transferência de gases podendo gerar mau cheiro e alterar os ciclos de reprodução dos seres vivos. Portanto, a medição da temperatura torna-se de extrema importância para análise da eficiência de remoção da ETE.

3. CONCLUSÃO

Apesar de o afluente variar em quase todos os parâmetros durante as quatro campanhas de monitoramento da Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) do Terminal Norte Capixaba (TNC), as taxas apresentadas das análises dos efluentes se mostraram baixas, ou seja, satisfatórias do ponto de vista de depuração destas águas residuárias.

A prova maior de que a Estação de Tratamento de Efluentes mantém o bom funcionamento aceitável, sobretudo, quanto ao tratamento biológico aeróbio e físico-químicos, que reflete nas drásticas reduções das taxas dos parâmetros analisados do efluente proveniente dos leitos de infiltração, comparado ao afluente da ETE, entre eles a Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e Demanda Química de Oxigênio (DQO), respectivamente. Outros parâmetros relevantes para tal afirmação são demonstrados no grupo de parâmetros de sólidos que apresentam a mesma tendência.

O pH e temperatura apresentaram valores ecologicamente aceitáveis e portanto permitidos pela Resolução CONAMA 430/2011.

Diante dos resultados apresentados, conclui-se que estação de tratamento funciona eficientemente bem devido às análises físico-químicas estarem de acordo com a legislação vigente.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ÁGUAS SUBTERRÂNEAS. **Princeton GroundWater INC. Clean Environment Brasil**, 2007. Disponível em <http://www.clean.com.br/Menu_Artigos/cleary.pdf>. Acesso em 6 de Janeiro de 2012.

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 DO MEIO AMBIENTE.** Resolução Nº 396, de 03 de abril de 2008.

BRASIL. **MINISTÉRIO DA SAÚDE.** PORTARIA Nº 518/GM em 25 de março de 2004.

CONAMA. **CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE.** RESOLUÇÃO Nº 396, BRASÍLIA, 2008.

CONAMA. **CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE.** RESOLUÇÃO Nº 430, BRASÍLIA, 2011.

ESPÍRITO SANTO. **INSTITUTO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS – IEMA.** INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 02, de março de 2009.

PEIXOTO, J. **Documento adaptado de Engenharia do Ambiente. Universidade do Minho (UMINHO).** Disponível em <<http://www.biologica.eng.uminho.pt/TAEL/downloads/analises/cor%20turbidez%20ph%20t%20alcalinidade%20e%20dureza.pdf>>. Acesso em 24 e Janeiro de 2012.

TRANSPETRO. Relatório das Análises Laboratoriais de Água Subterrânea Proveniente do Poço Tubular Profundo Localizado no Terminal Norte Capixaba (TNC) – RT1121-R1. Julho/2011.

SPERLING, M. V. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgoto.** (3ª edição ed., Vol. 1), 1996. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental - DESA.

5. EQUIPE TÉCNICA

Arca Ambiental LTDA

Pedro Assis Ribeiro de Castro

Diretor

Mestre em Engenharia Ambiental

Biólogo

CRBio: 48.034/02

CTEA – 51659972

IBAMA - 4872903

Tommasi Analítica LTDA

Ana Maria Campos

Responsável Técnica

Química

CRQ – 21 21300005