

**Relatório Consolidado N.º 06**  
**Monitoramento de Efluentes Líquidos**  
**Outubro de 2013 a Março de 2014**



## **1 INTRODUÇÃO**

Este documento apresenta os dados consolidados do monitoramento ambiental para o efluente líquido tratado e lançado pelo Complexo Termelétrico de Candiota, localizado no município de Candiota/RS, para o período compreendido entre os meses de outubro de 2013 a março de 2014.

O monitoramento do efluente lançado é de responsabilidade da Divisão de Meio Ambiente do Complexo Termelétrico de Candiota.

O monitoramento do efluente líquido é realizado em atendimento as condicionantes de licença ambiental e a legislação vigente, e tem a finalidade de controlar a emissão deste efluente na bacia do Arroio Candiota, identificando as necessidades de adequação no sistema de tratamento e no processo industrial para minimizar o impacto ambiental na Região.

Este relatório é apresentado em atendimento a Cláusula Vigésima Segunda do Termo de Ajustamento de Conduta – TAC, assinado em 13 de abril de 2011 com o IBAMA e outros compromitentes.

## **2 OBJETIVO**

Apresentar os dados de eficiência do tratamento de efluentes líquidos do Complexo Termelétrico de Candiota, pós processo industrial, através dos parâmetros de vazão, pH, sólidos suspensos e sólidos sedimentáveis.

Apresentar os dados do monitoramento do efluente líquido lançado no corpo hídrico receptor, através dos parâmetros de vazão, pH, temperatura, demanda química de oxigênio, dureza total, sólidos suspensos, sólidos sedimentáveis, coliformes totais, óleos e graxas, hidrazina, sulfato e metais pesados.

Apresentar análise integrada e conclusiva sobre o tratamento e o monitoramento dos efluentes líquidos lançados pelo Complexo Termelétrico de Candiota, para o período de 1º de outubro de 2013 a 31 de março de 2014, com análise estatística dos dados.

## **3 MONITORAMENTO DE EFLUENTES LÍQUIDOS**

No monitoramento de efluentes líquidos do Complexo Termelétrico de Candiota, pós processo industrial, são coletadas amostras na entrada e na saída do Sistema de Tratamento para análise em Laboratório. A amostragem de efluentes é realizada de duas formas: amostragem simples e amostragem composta. Alguns parâmetros são monitorados através de medições *in loco* com a utilização de sensores.

A amostragem simples consiste em uma coleta única, realizada diariamente às nove horas por técnico da Divisão de Meio Ambiente, na entrada e na saída do Sistema de Tratamento de Efluentes Líquidos. Nesta coleta é retirado o volume necessário a cada análise. Desta amostra simples são realizadas as análises de pH, Coliformes Totais, Óleos e Graxas, Sólidos Sedimentáveis, Sólidos Suspensos e Sulfato.

A amostragem composta consiste em uma coleta sistemática de 500 ml de efluente líquido a cada duas horas, em ciclos de vinte e quatro horas. Esta coleta é realizada na saída do Sistema de Tratamento de

Efluentes Líquidos, da qual, posteriormente homogeneizada, é retirado às alíquotas necessárias a cada análise. Este procedimento é realizado diariamente por meio de um coletor automático marca *HACH*, modelo *Sigma 900 MAXX*. O ciclo de amostragem automática tem seu fim às oito horas. Diariamente às nove horas os técnicos da Divisão de Meio Ambiente fazem o recolhimento da amostra composta. Desta amostra, são realizadas as análises de DQO, Dureza Total, Sólidos Suspensos, Sólidos Sedimentáveis, Hidrazina e Metais Pesados.

Os procedimentos de amostragem e preservação de amostras de efluentes são realizados seguindo as recomendações da Norma Técnica ABNT NBR 9898 – Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores e do Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras - Água, Sedimento, Comunidades Aquáticas e Efluentes Líquidos.

Os parâmetros de vazão, pH e temperatura são medidos *in loco*, através de sensores instalados no canal emissário final do efluente tratado.

O monitoramento de efluentes líquidos apresentado neste relatório considerou as medições e análises realizadas no período de 1º de outubro de 2013 a 31 de março de 2014.

A Tabela 1 apresenta o cronograma de amostragem e análise para o Sistema de Tratamento de Efluentes do Complexo Termelétrico de Candiota.

**Tabela 1.** Plano de coletas, conservação de amostras e metodologias de análises realizadas no Sistema de Tratamento de Efluentes Líquidos.

Análise	Local da Amostragem	Tipo de Amostragem	Frequência	Volume Mínimo	Metodologia de Preservação	Tipo de Frasco	Prazos para Análise	Método de Análise
pH	Entrada e Saída	Simple	Diária	100mL	Refrigerar a 4°C	P, V	01 hora	NBR 14339
Óleos e Graxas	Saída	Simple	Diária	1000mL	H2SO4 até pH<2 Refrigerar a 4°C	V, boca larga	28 dias	NBR 13348
Coliformes Totais	Saída	Simple	Diária	100 mL	Refrigerar a 4°C	V, estéril	8 horas	Método 9221B - StM*
DQO	Saída	Composta	Diária	100mL	H2SO4 até pH<2 Refrigerar a 4°C	P, V	7 dias	NBR 10357
Dureza Total	Saída	Composta	Diária	100mL	H2SO4 até pH<2 Refrigerar a 4°C	P, V	180 dias	NBR 12621
Sólidos Sedimentáveis	Entrada e Saída	Simple e Composta	Diária	1000mL	Refrigerar a 4°C	P, V	7 dias	NBR 10561
Sólidos Suspensos	Entrada e Saída	Simple e Composta	Diária	1000mL	Refrigerar a 4°C	P, V	7 dias	NBR 13574
Metais Pesados	Saída	Composta	Semanal	1000mL	HNO3 até pH<2	P, V	180 dias	Método 3113B - StM*
Sulfato	Saída	Simple	Semanal	100mL	Refrigerar a 4°C	P	7 dias	Método 4110B - StM*
Hidrazina	Saída	Composta	Diária	1000mL	Refrigerar a 4°C	P	7 dias	

\* Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. P = Polietileno. V = Vidro borossilicato.

## 4 RESULTADOS

### 4.1 Eficiência do Sistema de Tratamento

Para a verificação da eficiência do sistema de tratamento de efluentes líquidos do Complexo Termelétrico de Candiota, são realizadas medições na entrada e na saída deste Sistema para os parâmetros de vazão, pH, sólidos suspensos e sólidos sedimentáveis.

A outorga de lançamento de efluentes para as Fases A e B são de 300 m<sup>3</sup>/h. Para a Fase C a vazão outorgada é de 350 m<sup>3</sup>/h, possibilitando uma emissão total de efluentes de até 15.600 m<sup>3</sup>/dia.

#### 4.1.1 Vazão

As vazões de entrada e de saída do Sistema de Tratamento de Efluentes Líquidos são monitoradas de forma contínua através da medição em calha *parshall* e sensor ultrassônico, com registro diário dos valores acumulados em metros cúbicos. Os resultados desta medição tem relação direta com a ocorrência de precipitação pluviométrica dentro da área industrial, uma vez que toda a drenagem pluvial da planta industrial é destinada ao Sistema de Tratamento de Efluentes Líquidos.

Os valores de vazão acumulada, registrados na entrada e na saída do Sistema de Tratamento de Efluentes Líquidos, estão apresentados na Figura 1 para o período avaliado.

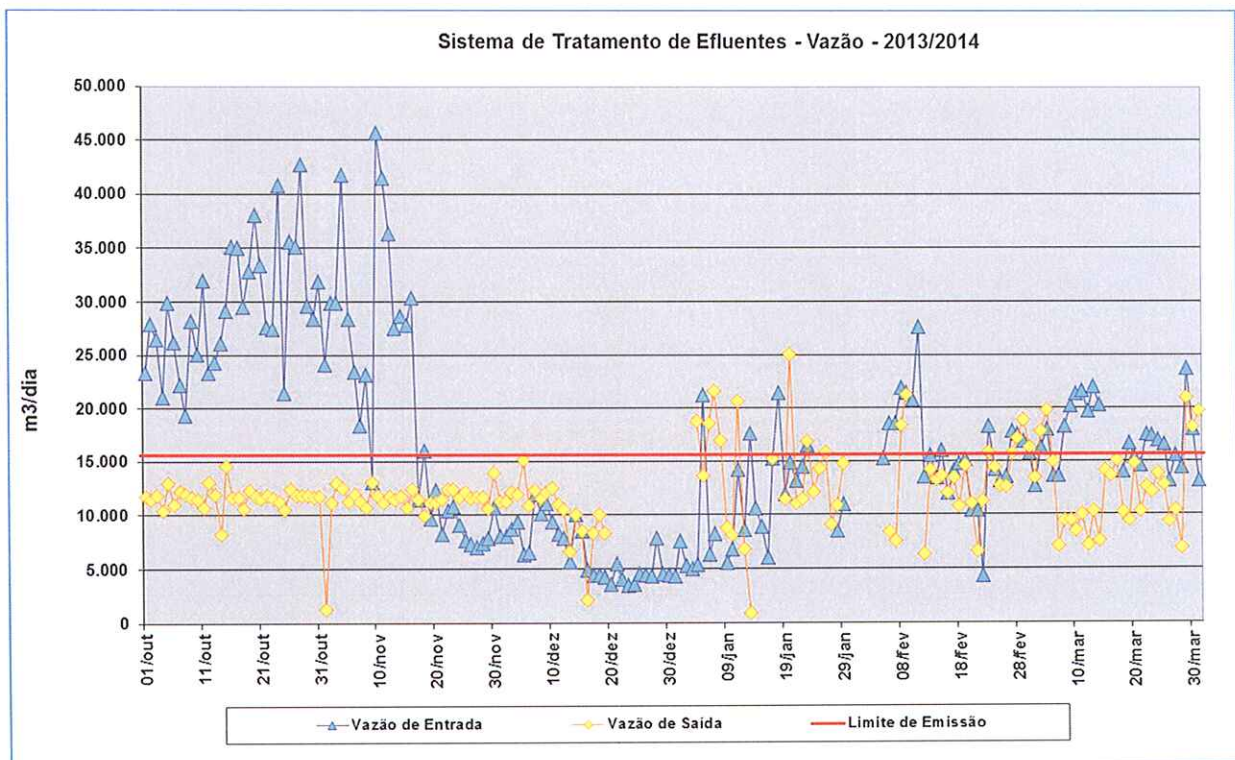


Figura 1. Vazões da entrada e da saída do Sistema de Tratamento de Efluentes Líquidos.

A vazão da entrada ultrapassou 79 vezes os 15.600 m<sup>3</sup>/dia no período avaliado.

A vazão da saída ultrapassou 20 vezes os 15.600 m<sup>3</sup>/dia no período avaliado.

Os efluentes gerados no processo industrial da Candiota III Fase C são tratados internamente a planta industrial e posteriormente descarregados na Bacia de Emergência. Esta Bacia de Emergência possui sistema individual de medição de vazão, o qual os valores são reportados em relatório específico.

A vazão de saída do Sistema de Tratamento de Efluentes é composta pelo somatório das vazões de efluentes das Fases A e B mais a contribuição da descarga da Bacia de Emergência.

O Sistema de Recirculação de efluente atua de maneira automatizada, reduzindo o lançamento de efluente líquido, promovendo o seu reuso no processo industrial de geração térmica de energia elétrica.

Desta forma, a vazão de saída é por muitas vezes menor que a de entrada, o que torna possível avaliar a eficiência do sistema de tratamento quanto ao controle da vazão, porém sem o registro das medições do volume de efluente recirculado.

Apesar do Sistema de Recirculação estar operando normalmente, os dados de vazão de efluente recirculado não estão disponíveis a área de Meio Ambiente de forma que permitam a sua avaliação integrada com a gestão e controle da vazão de efluentes líquidos para o atendimento ao limite de emissão fixado para este parâmetro.

O sistema de medição de vazão dos efluentes gerados na Fase c está sendo reavaliado com a finalidade de solucionar falhas de projeto e de construção, melhorando a sua operação e precisão nas medições.

O sistema de tratamento apresentou 74,68% de eficiência no controle da vazão do efluente líquido lançado.

A alta vazão de efluentes na entrada do Sistema de Tratamento está em avaliação pela Área Técnica da Eletrobras CGTEE quanto às alternativas possíveis para a sua redução.

Nos períodos de 18/11 a 13/12/2013 e de 16/12/2013 a 11/01/2014 não foram gerados os dados de vazão de efluentes na entrada do Sistema de Tratamento devido à falha no sensor de medição.

Nos períodos de 24/01 a 04/02/2014 e de 15/03 a 17/03/2014 não foram gerados os dados de vazão de efluentes na entrada do Sistema de Tratamento devido à falta de energia.

Nos períodos de 20/12/2013 a 03/01/2014; de 14/01 a 18/01/2014; de 30/01 a 05/02/2014 e de 10/02 a 11/02/2014 não foram gerados os dados de vazão de efluentes na saída do Sistema de Tratamento devido à falha no sensor de medição.

Foi registrada a ausência na medição de vazão para 66 dados da entrada respectiva a Fase C e para 17 dados de entrada de efluentes das Fases A e B. para os dados de saída do Sistema de Tratamento de Efluentes foram registrados a ausência de 28 dados.

O gráfico da Figura 1 indica que em 87,01% do período avaliado a vazão do efluente se manteve dentro do limite determinado pelos órgãos ambientais.

#### 4.1.2 pH

A medição de pH na entrada do Sistema de Tratamento de Efluentes Líquidos é realizada através de uma medida diária deste parâmetro às nove horas. Este dado tem relação direta com as operações do sistema de tratamento de água e as utilidades inerentes ao processo industrial.

A medição de pH na saída do Sistema de Tratamento é monitorada instantaneamente e de forma contínua, com um registro diário também às nove horas.

Os valores de pH registrados na entrada e na saída do sistema de tratamento de efluentes para o período avaliado estão apresentados na Figura 2.

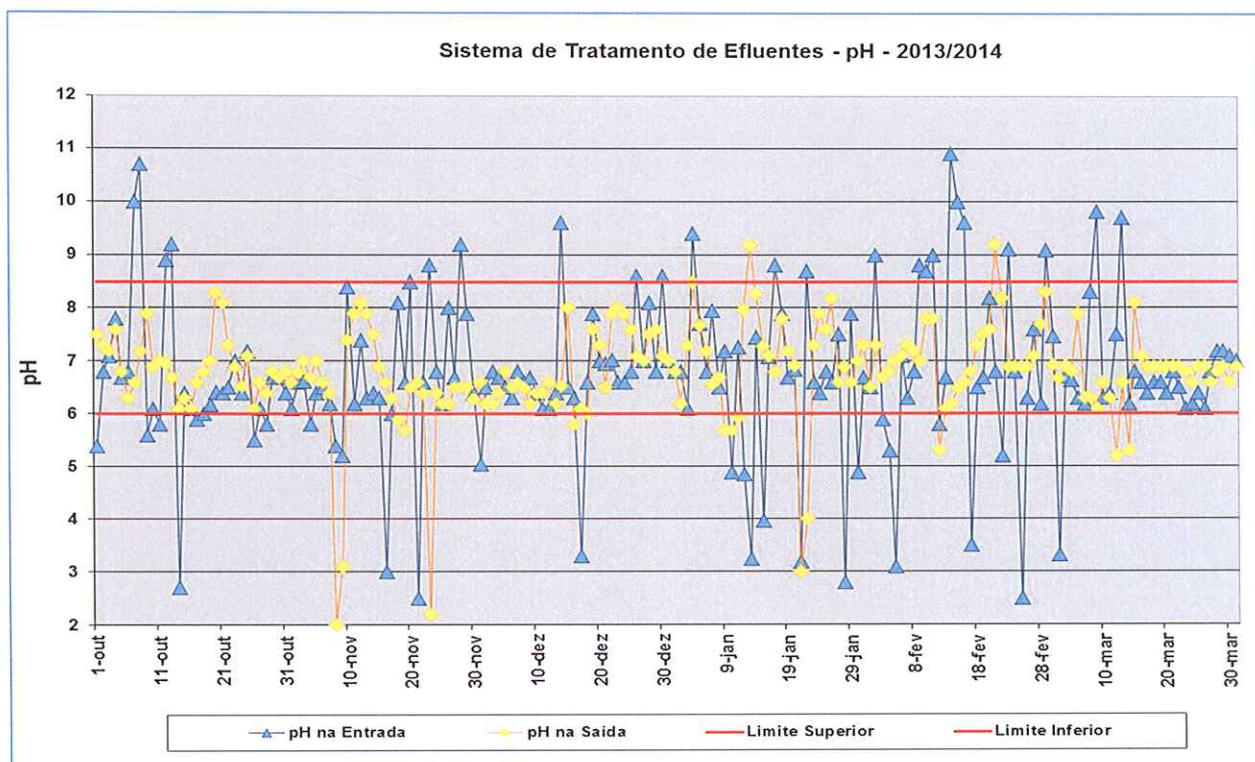


Figura 2. pH na entrada e na saída do Sistema de Tratamento do Efluentes Líquidos.

O pH da entrada do Sistema de Tratamento de Efluentes Líquidos ultrapassou o limite superior de emissão (pH 8,5) por 23 vezes e ficou abaixo do limite inferior de emissão (pH 6,0) em 29 vezes no período avaliado.

O pH da saída do Sistema de Tratamento de Efluentes Líquidos ultrapassou o limite superior de emissão (pH 8,5) por 2 vezes e ficou abaixo do limite inferior de emissão (pH 6,0) em 14 vezes no período avaliado.

O sistema de tratamento apresentou 69,23% de eficiência no controle do pH do efluente líquido lançado.

O gráfico da Figura 2 indica que em 91,21% do período avaliado o pH do efluente se manteve dentro dos limites determinados pelos órgãos ambientais.

### 4.1.3 Sólidos Suspensos

A medição de sólidos suspensos na entrada e na saída do Sistema de Tratamento de Efluentes Líquidos é realizada através de análise diária deste parâmetro em amostra coletada às nove horas. Os resultados tem relação direta com as operações da planta industrial e suas manutenções.

Os valores de sólidos suspensos medidos na entrada e na saída do Sistema estão apresentados na Figura 3 para o período avaliado.

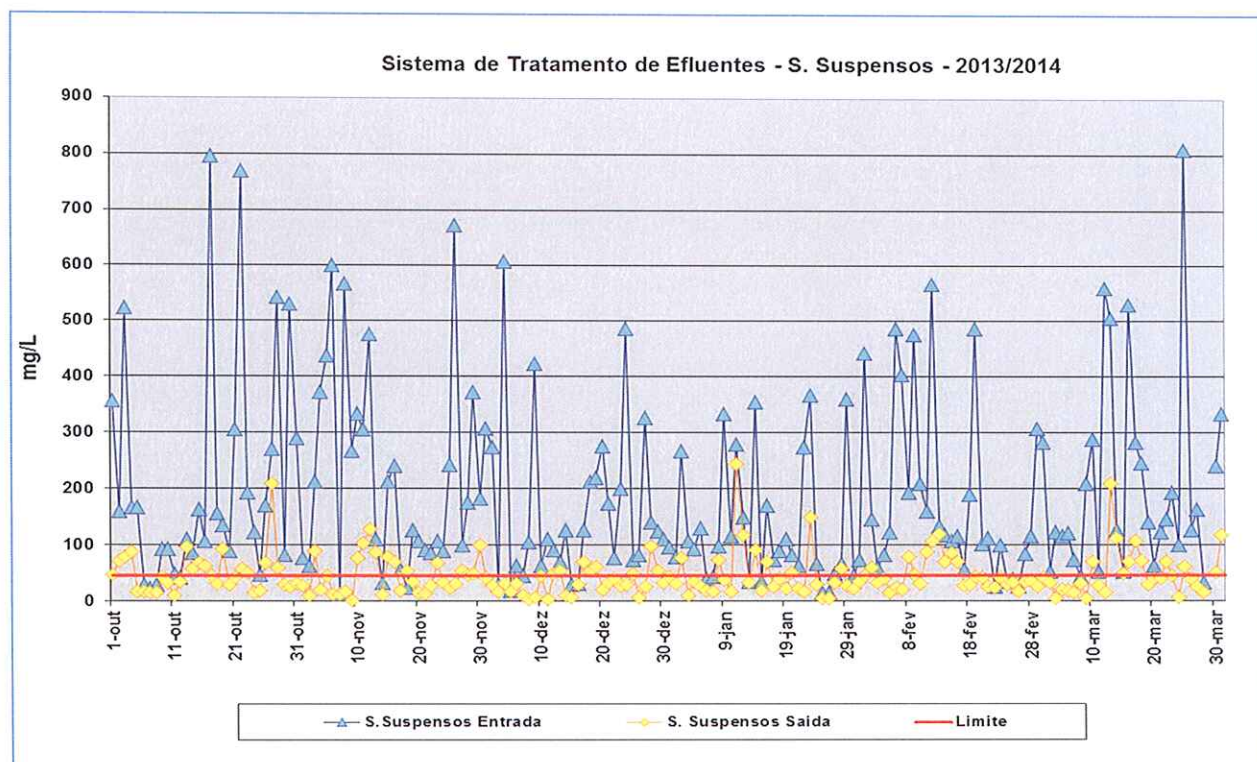


Figura 3. Sólidos suspensos na entrada e na saída do Sistema de Tratamento do Efluente.

O parâmetro de Sólidos Suspensos foi ultrapassado 158 vezes na entrada e 69 vezes na saída do Sistema de Tratamento de Efluentes no período avaliado.

O Sistema de Tratamento apresentou 63,20% de eficiência na remoção de sólidos suspensos no efluente líquido tratado.

O gráfico da Figura 3 indica que em 61,88% das medições realizadas, o parâmetro de Sólidos Suspensos no efluente líquido lançado se manteve dentro do limite de emissão determinado pelos órgãos ambientais.

A Eletrobras CGTEE esta reavaliando a qualidade do efluente na estrada do sistema de tratamento para que sejam realizadas as adequações necessárias no processo industrial.



#### 4.1.4 Sólidos Sedimentáveis

A medição de sólidos sedimentáveis na entrada e na saída do Sistema de Tratamento de Efluentes Líquidos é realizada através de análise diária deste parâmetro em amostra coletada às nove horas. Este dado tem relação direta com as operações da planta industrial, suas manutenções e ações de limpeza industrial.

Os valores dos sólidos sedimentáveis medidos na entrada e a saída do Sistema de Tratamento de Efluentes estão apresentados na Figura 4 para o período avaliado.

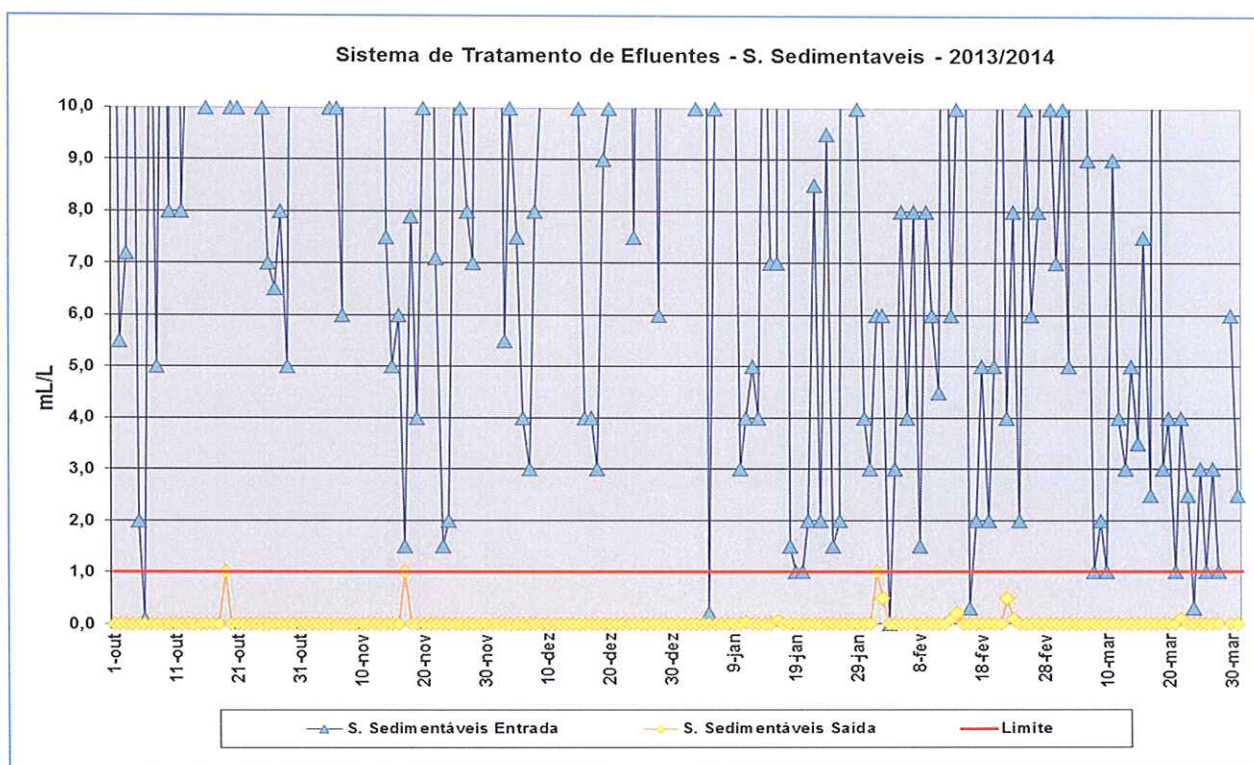


Figura 4. Sólidos sedimentáveis na entrada e na saída do Sistema de Tratamento do Efluente.

O parâmetro de Sólidos Sedimentáveis foi ultrapassado 169 vezes na entrada do Sistema de Tratamento de Efluentes Líquidos no período avaliado. Não houve registro de ultrapassagem deste parâmetro na saída.

O sistema de tratamento apresentou 99,33% de eficiência na remoção de sólidos sedimentáveis no efluente líquido tratado.

O gráfico da Figura 4 indica que em 100% das medições realizadas, o parâmetro de Sólidos Sedimentáveis do efluente líquido lançado se manteve dentro do limite de emissão determinado pelos órgãos ambientais.

## 4.2 Monitoramento dos Efluentes Líquidos Lançados

A seguir estão apresentados, na forma gráfica, todos os resultados das medições realizadas no efluente líquido tratado no Sistema de Tratamento de Efluentes Líquidos. Este efluente, após tratamento é lançado no corpo hídrico receptor.

Os dados apresentados estão referenciados ao seu limite de emissão conforme determinado pelo órgão ambiental de fiscalização ou pela legislação vigente.

O efluente líquido lançado é monitorado através dos parâmetros de vazão, pH, temperatura, demanda química de oxigênio (DQO), dureza total, sólidos suspensos, sólidos sedimentáveis, coliformes totais, óleos e graxas, hidrazina, sulfato e metais pesados.

Os resultados do monitoramento ambiental realizado nos efluentes líquidos estão apresentados nos gráficos das Figuras de 5 a 26.

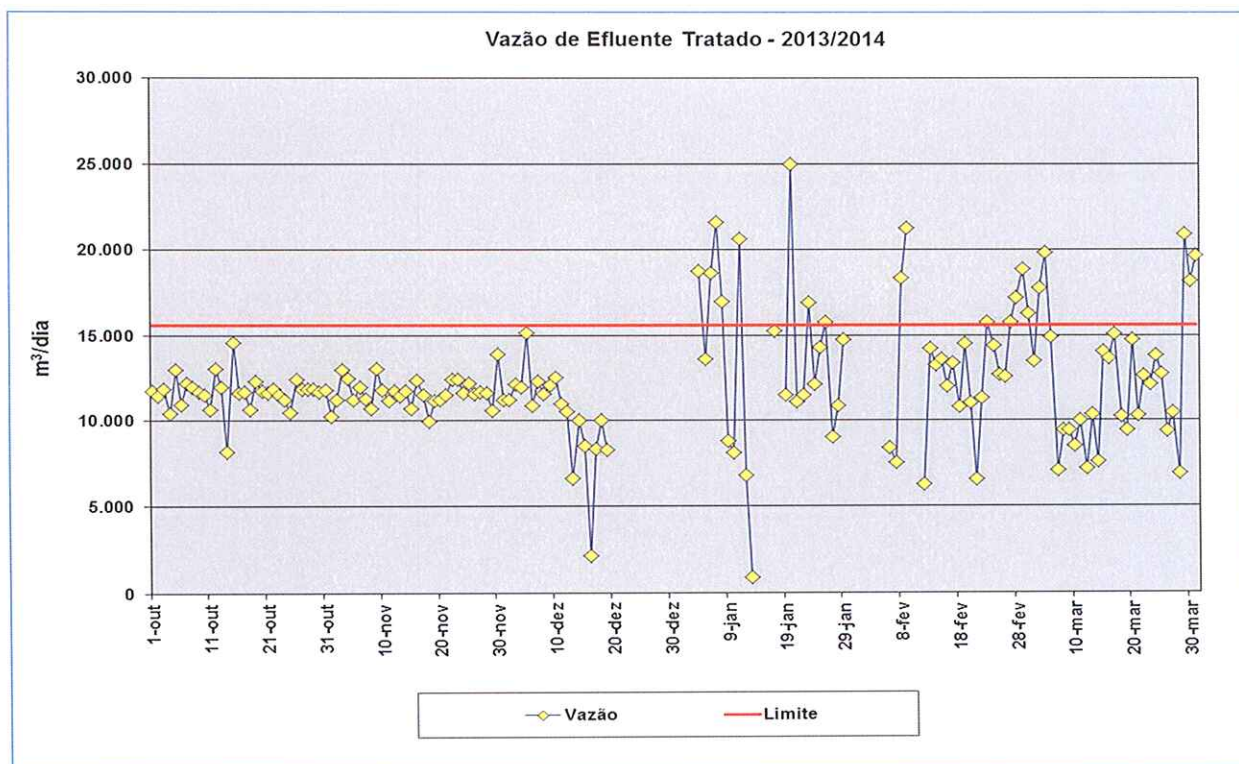


Figura 5. Vazão do efluente líquido lançado no período avaliado.

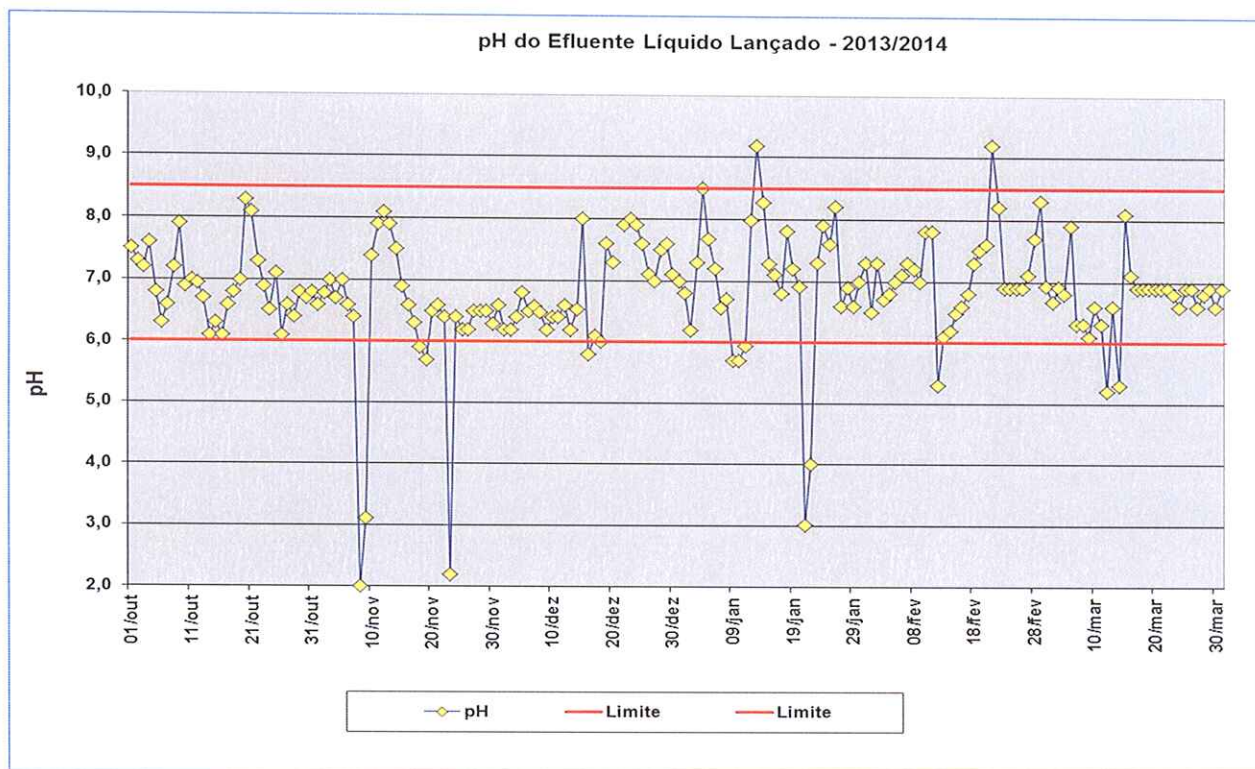


Figura 6. pH do efluente líquido lançado no período avaliado.

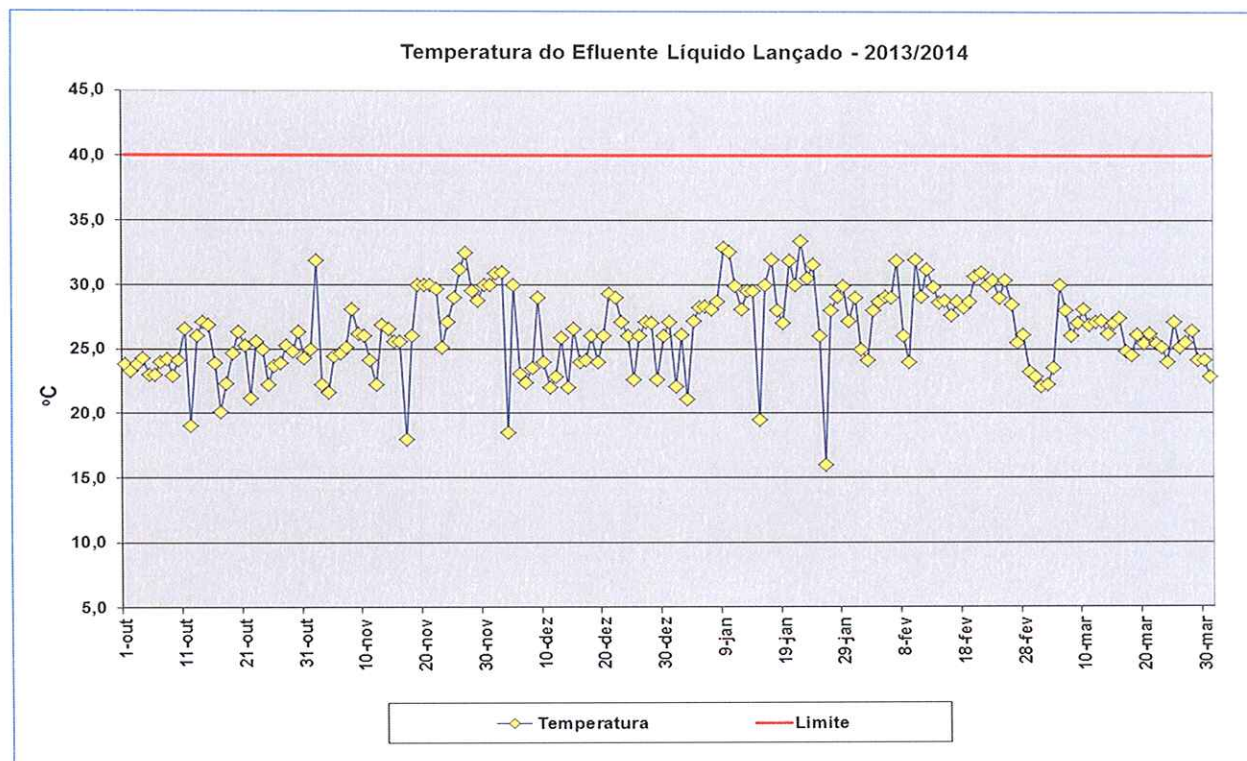
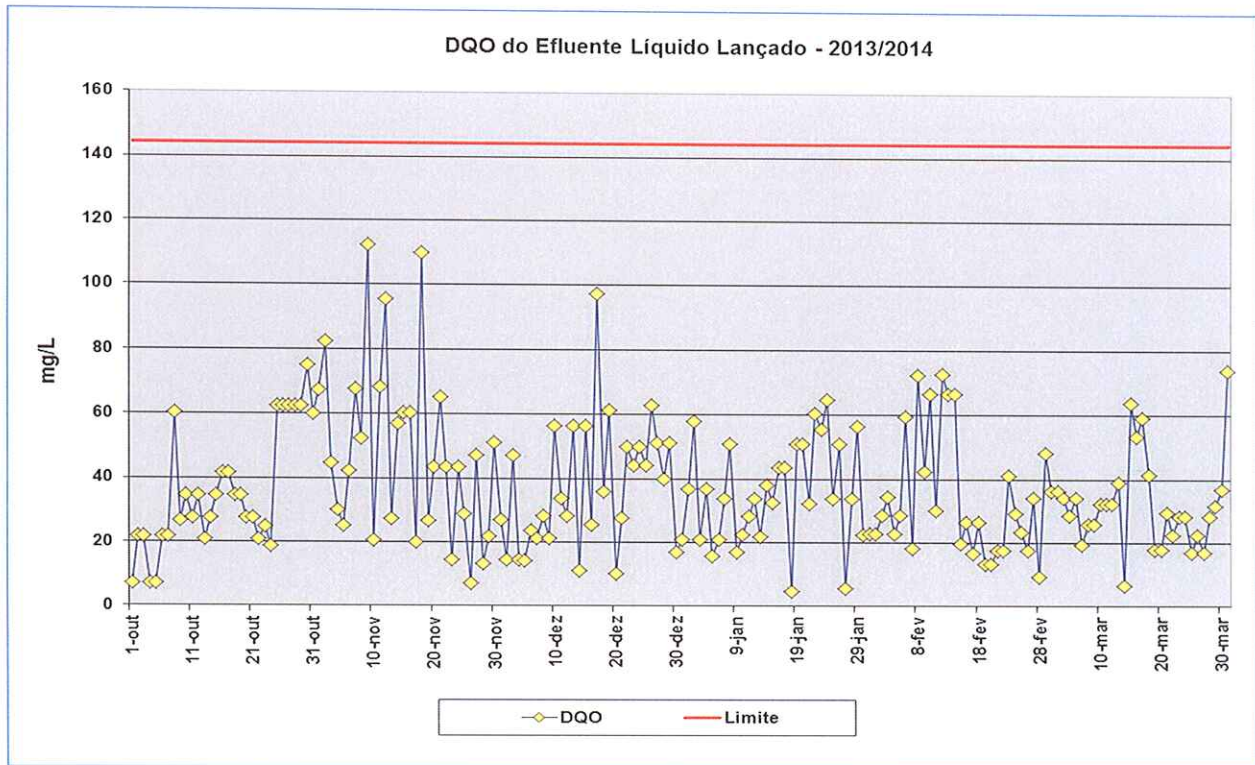
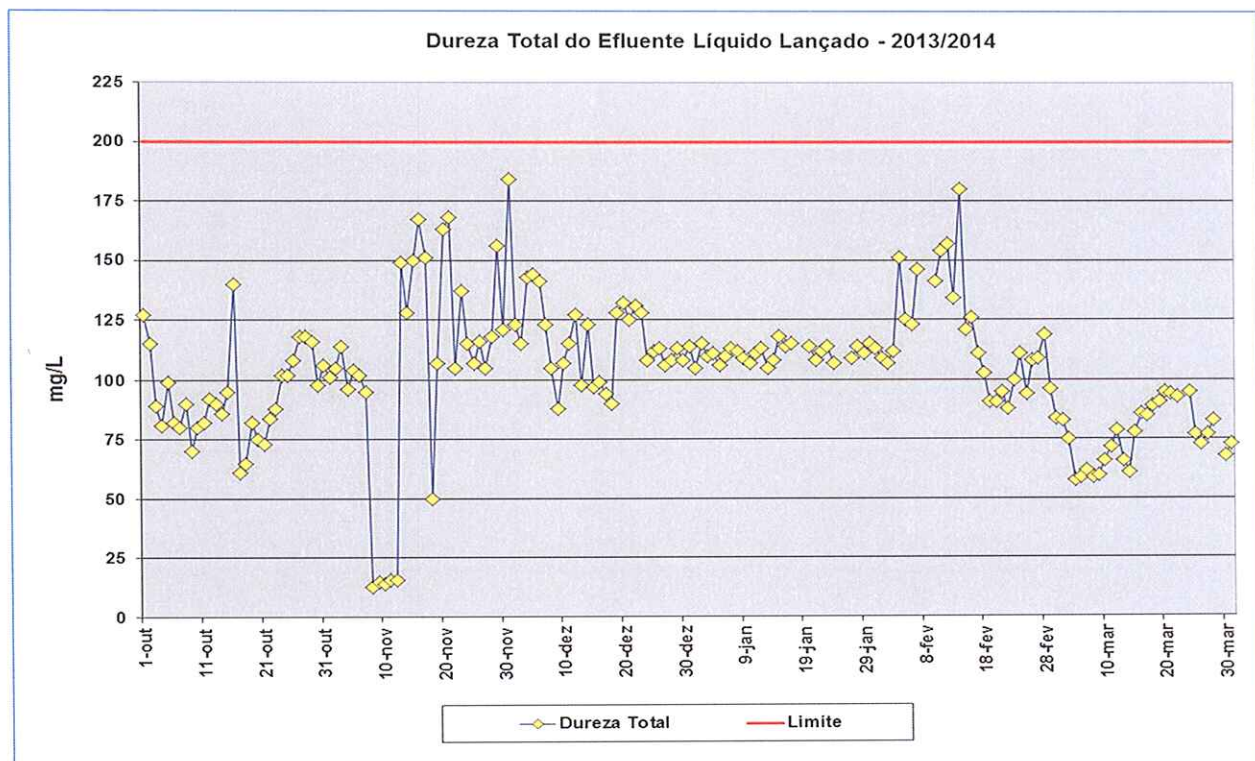


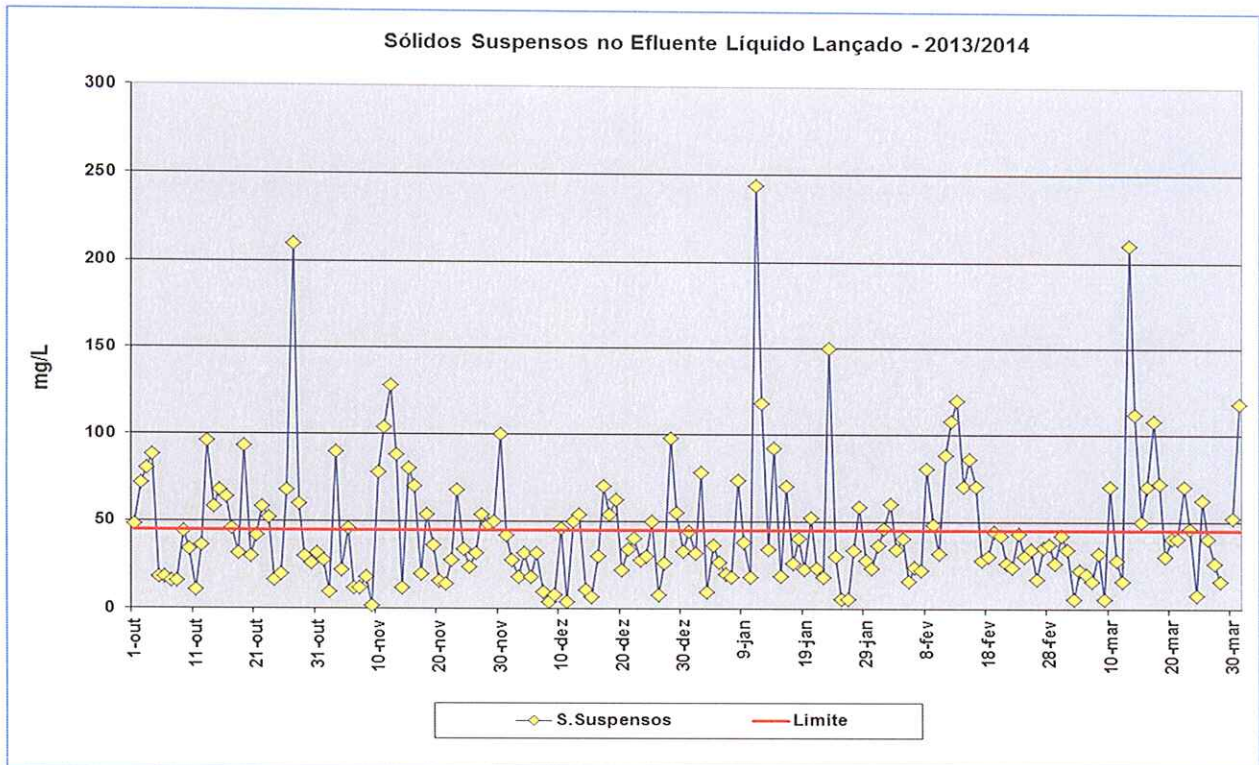
Figura 7. Temperatura do efluente líquido lançado no período avaliado.



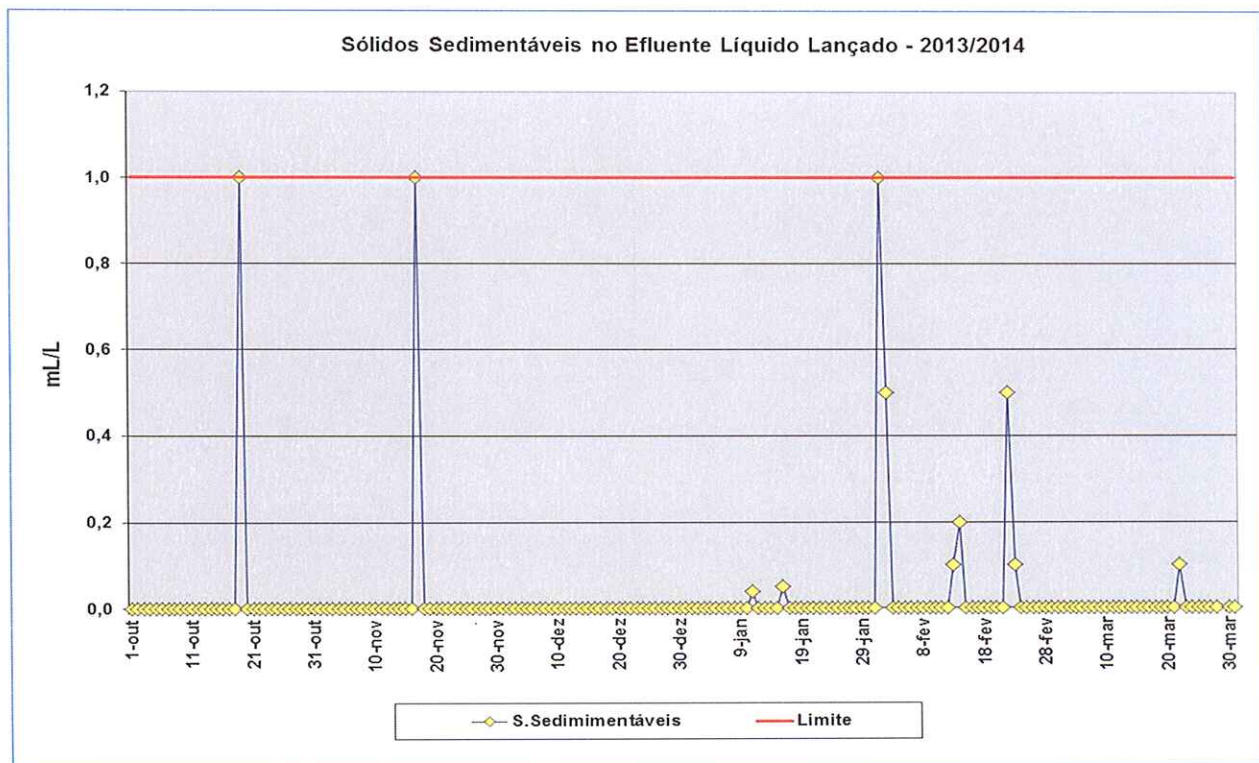
**Figura 8.** Demanda química de oxigênio do efluente líquido lançado no período avaliado.



**Figura 9.** Dureza total do efluente líquido lançado no período avaliado.



**Figura 10.** Sólidos suspensos no efluente líquido lançado no período avaliado.



**Figura 11.** Sólidos sedimentáveis no efluente líquido lançado no período avaliado.

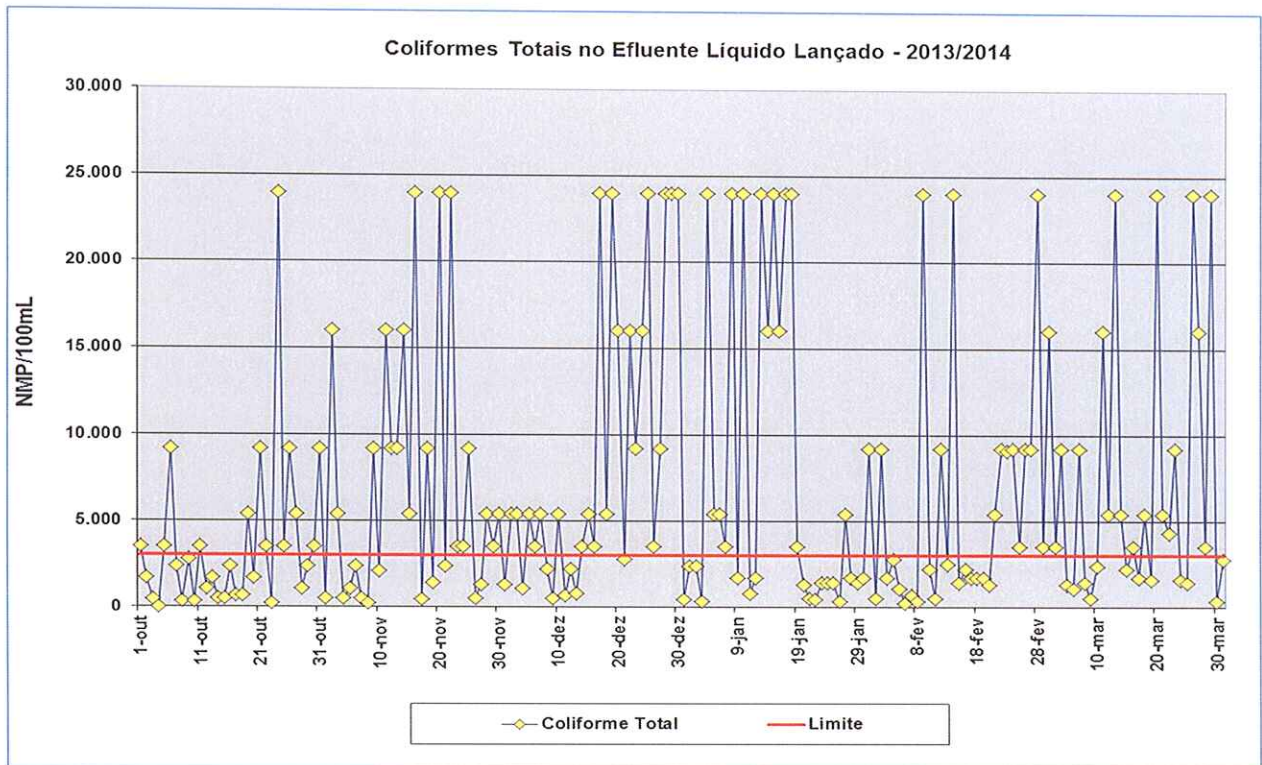


Figura 12. Coliformes totais no efluente líquido lançado no período avaliado.

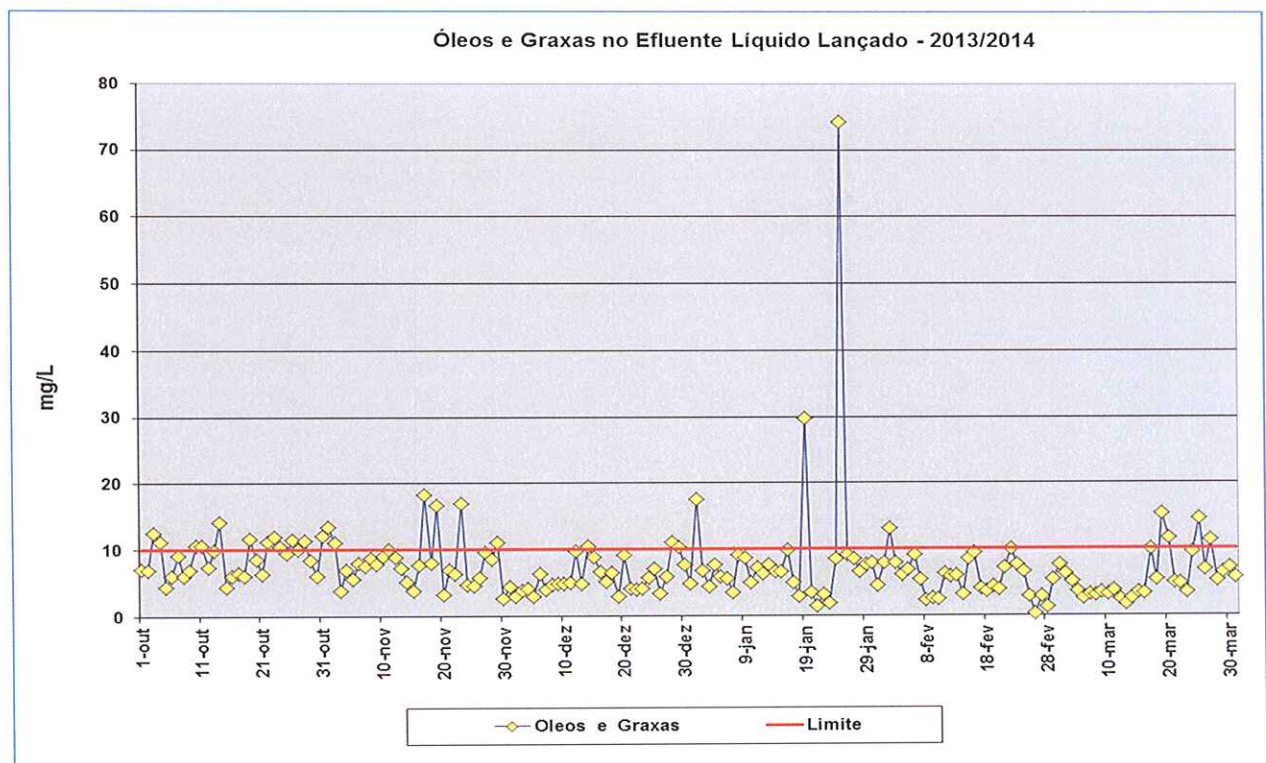


Figura 13. Óleos e graxas no efluente líquido lançado no período avaliado.

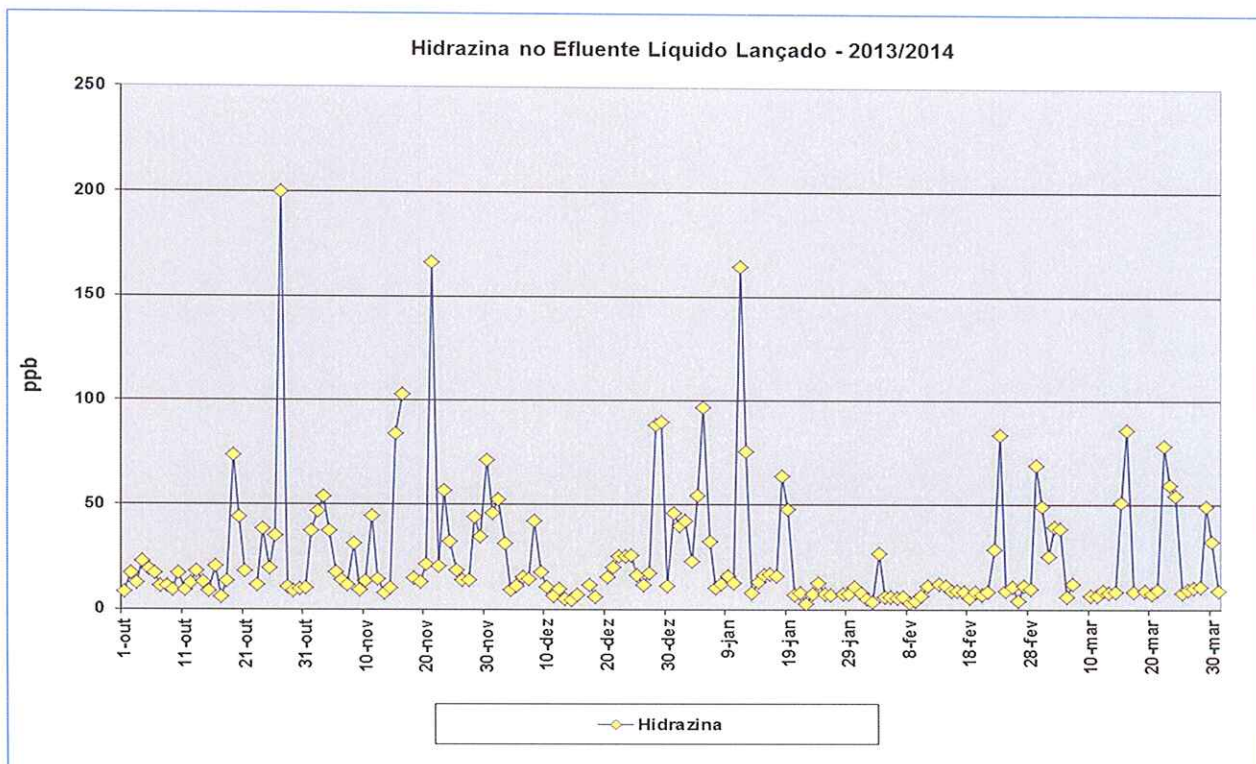


Figura 14. Hidrazina no efluente líquido lançado no período avaliado.

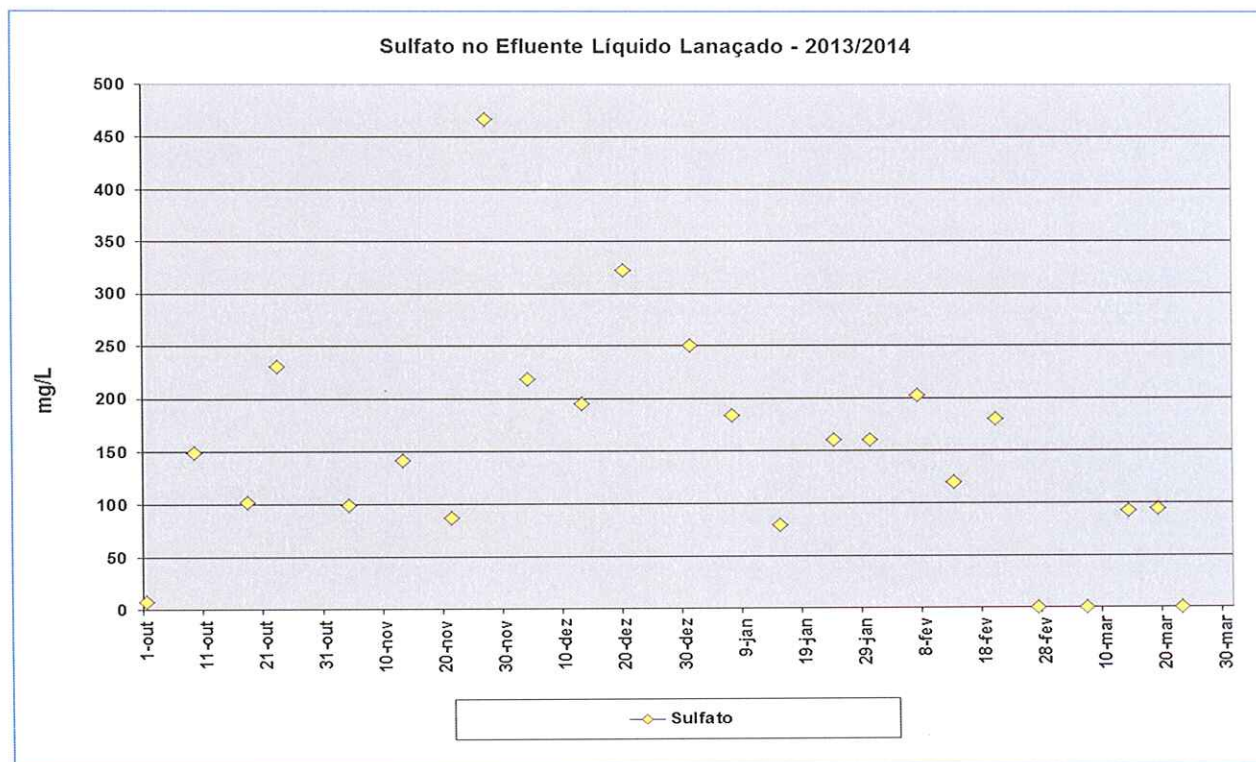


Figura 15. Sulfato no efluente líquido lançado no período avaliado.

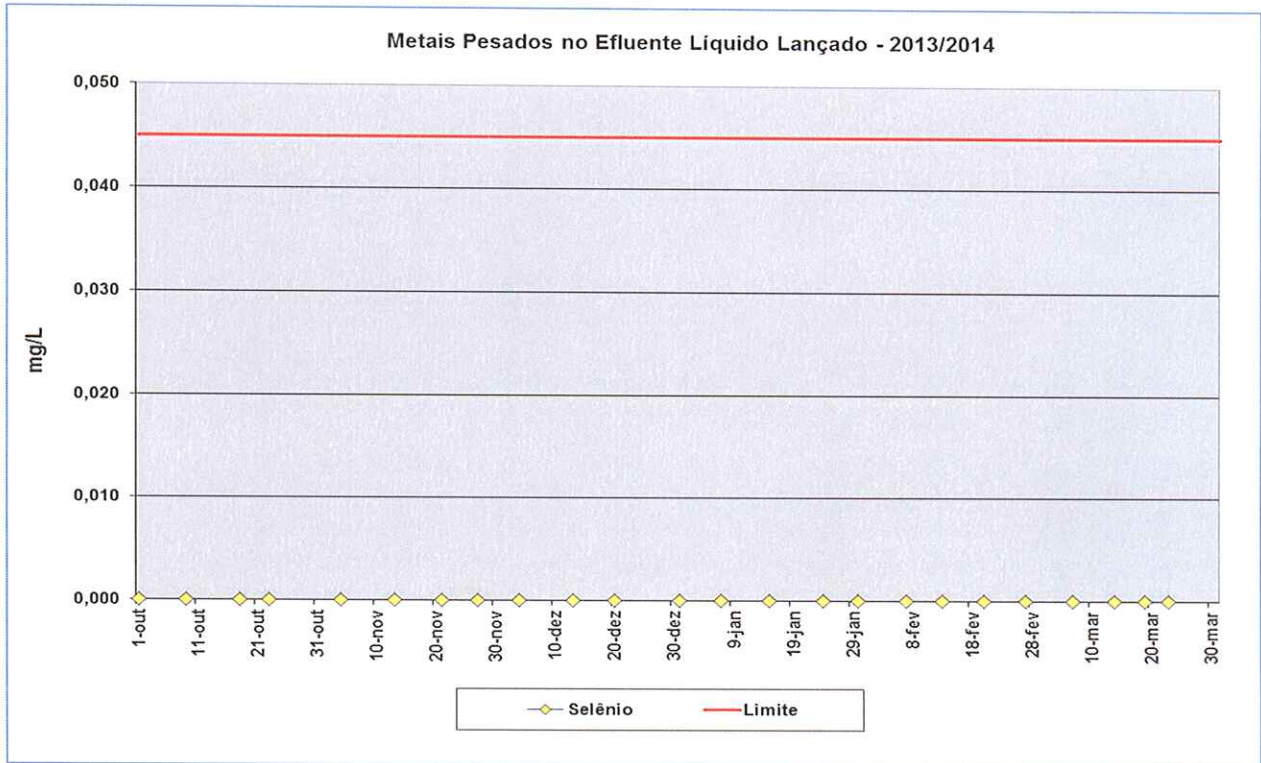


Figura 16. Selênio no efluente líquido lançado no período avaliado.

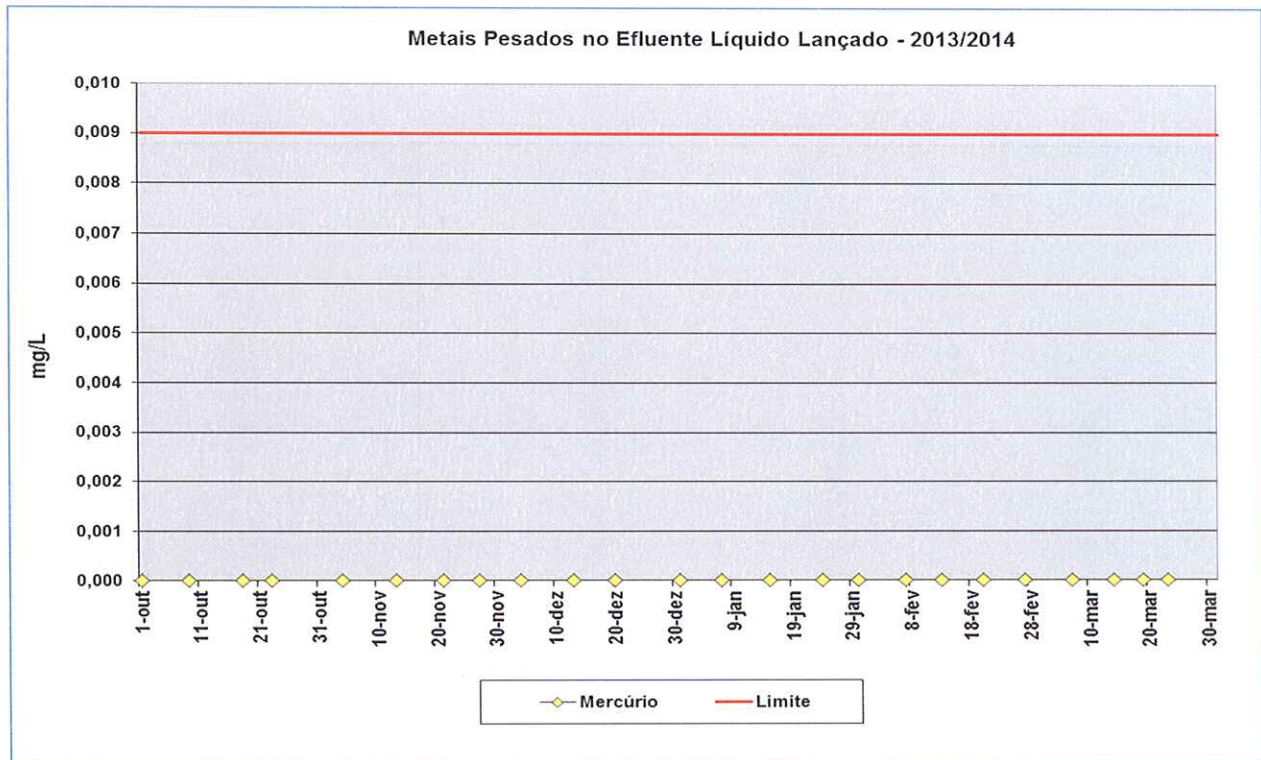


Figura 17. Mercúrio no efluente líquido lançado no período avaliado.



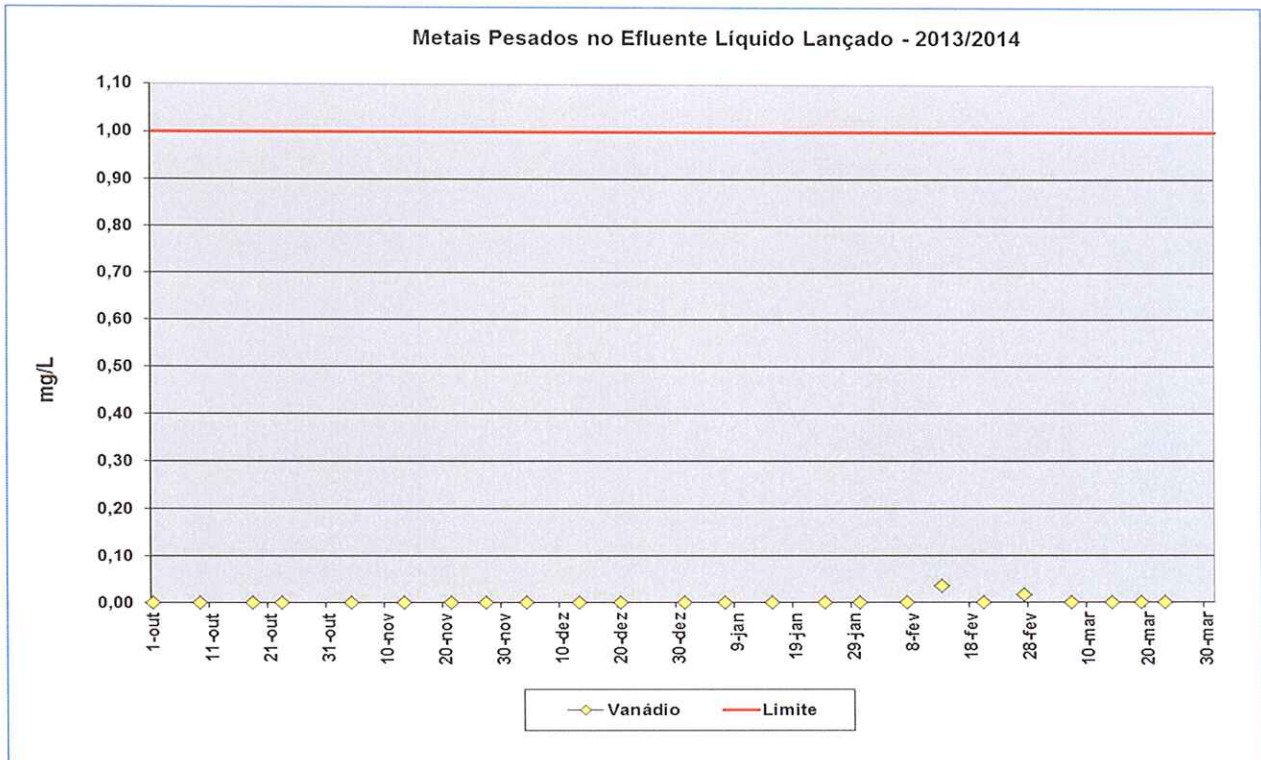


Figura 18. Vanádio no efluente líquido lançado no período avaliado.

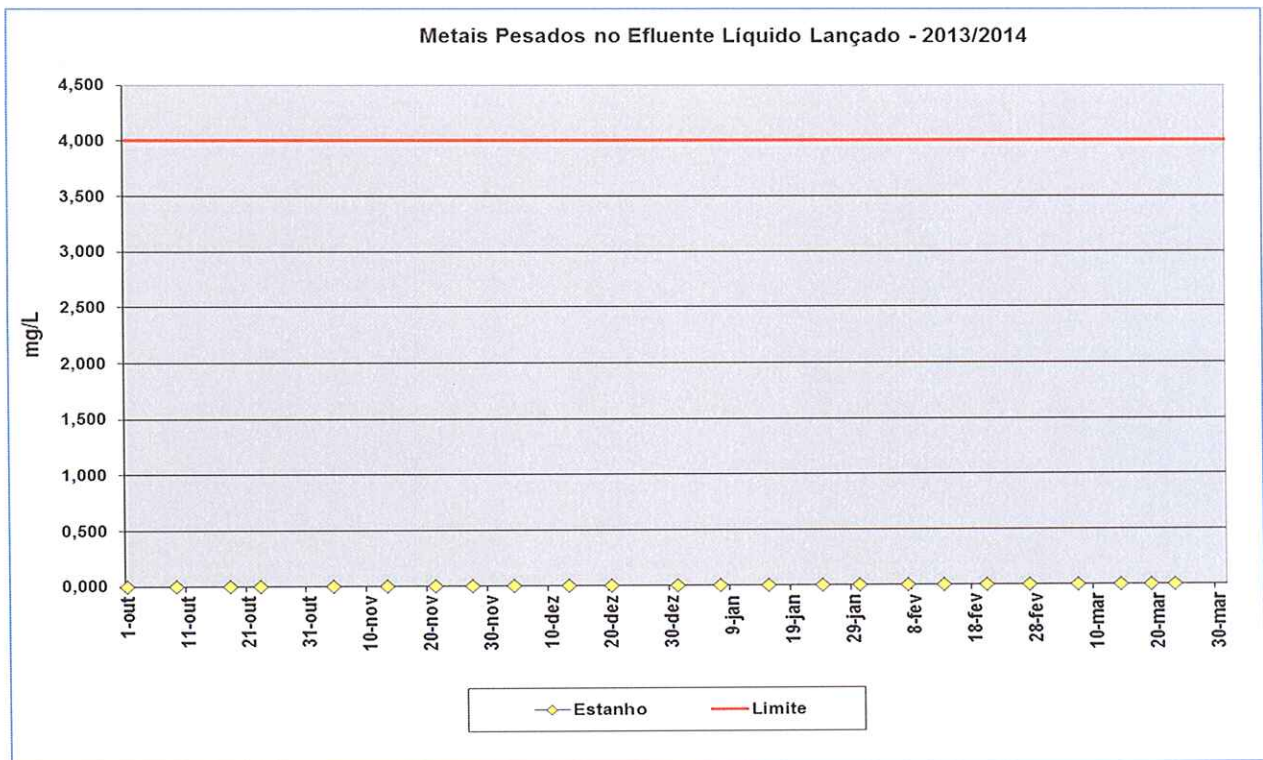
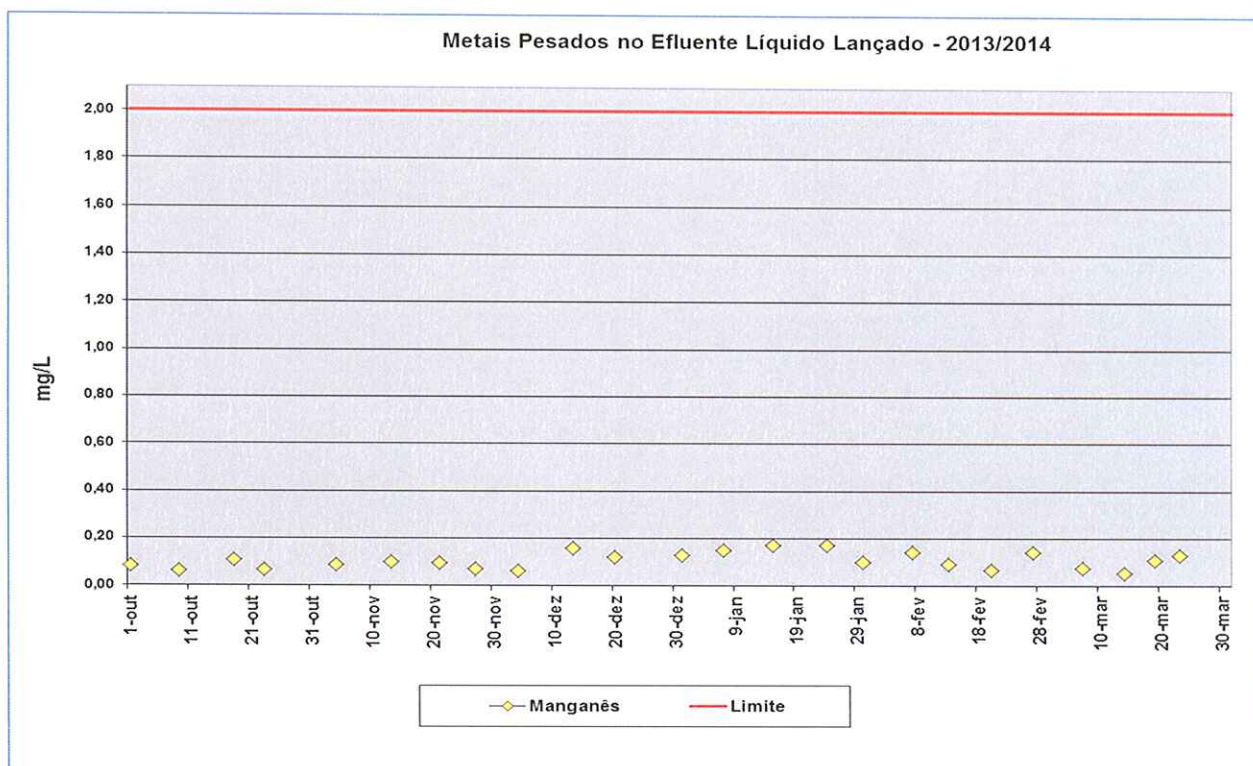
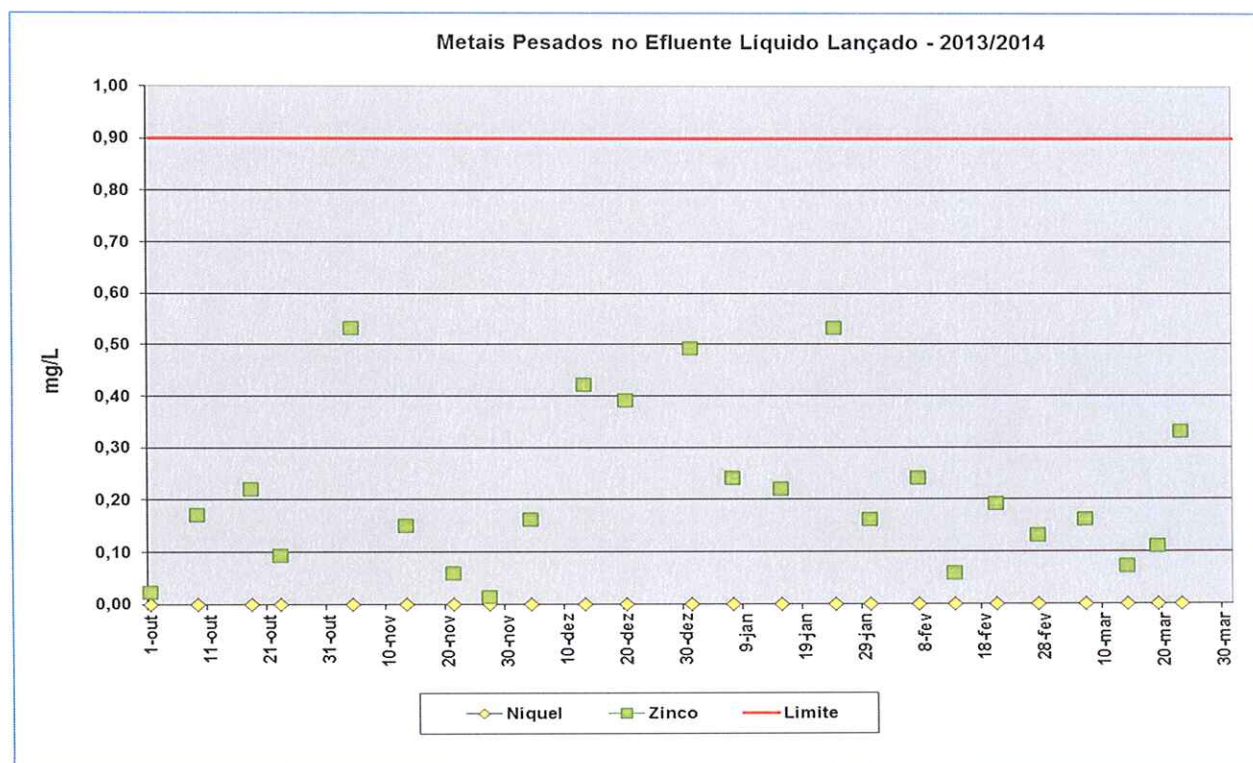


Figura 19. Estanho no efluente líquido lançado no período avaliado.



**Figura 20.** Manganês no efluente líquido lançado no período avaliado.



**Figura 21.** Níquel e zinco no efluente líquido lançado no período avaliado.

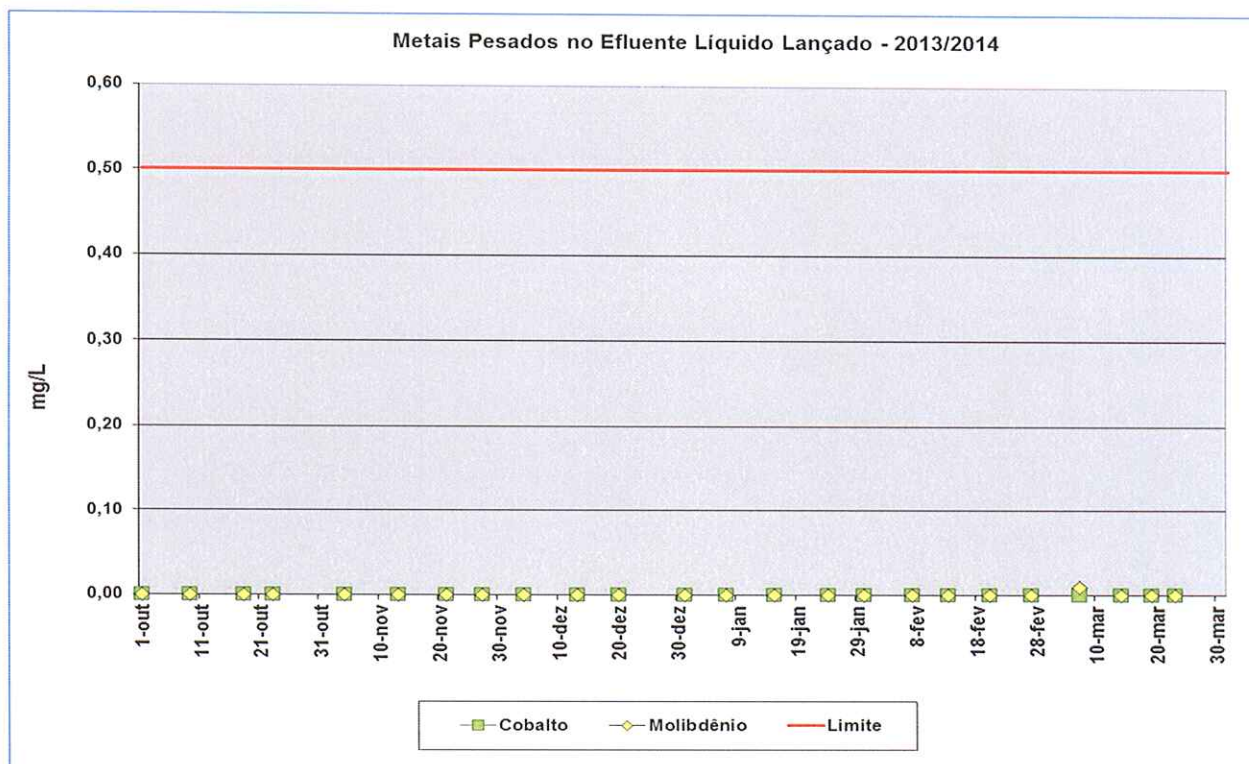


Figura 22. Cobre e molibdênio no efluente líquido lançado no período avaliado.

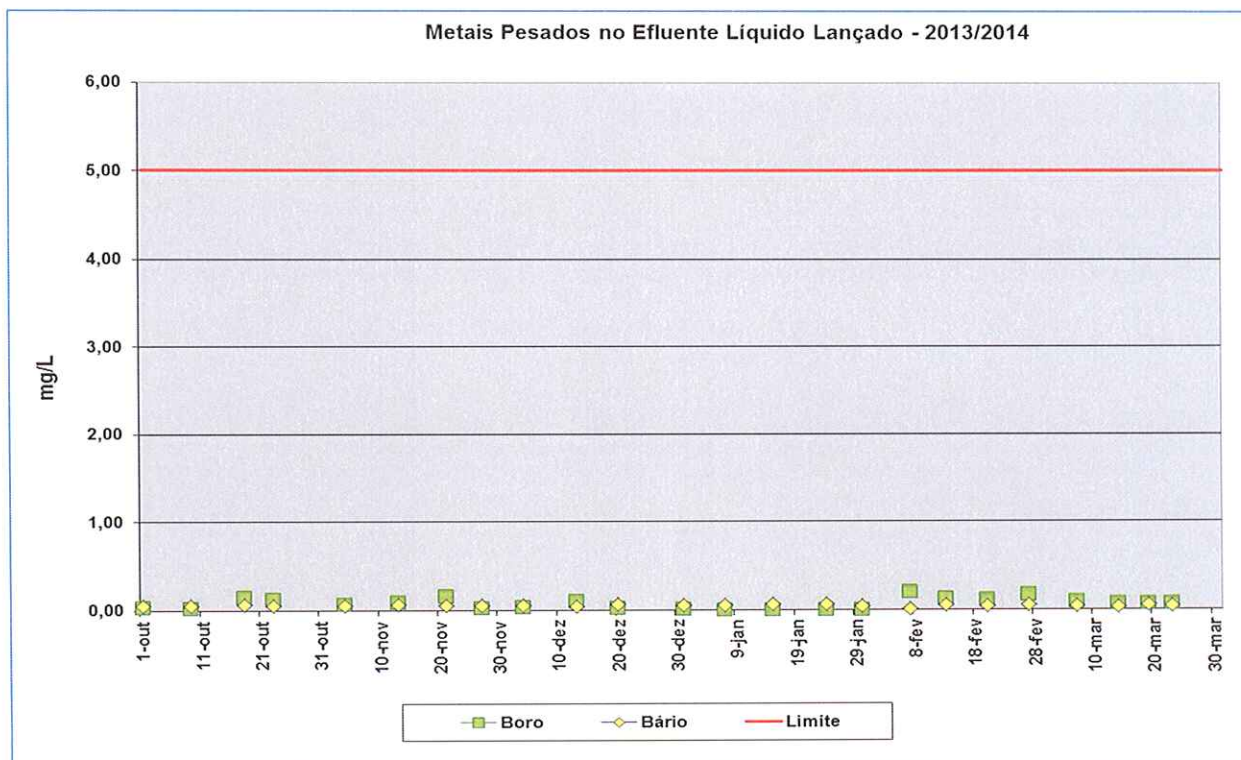
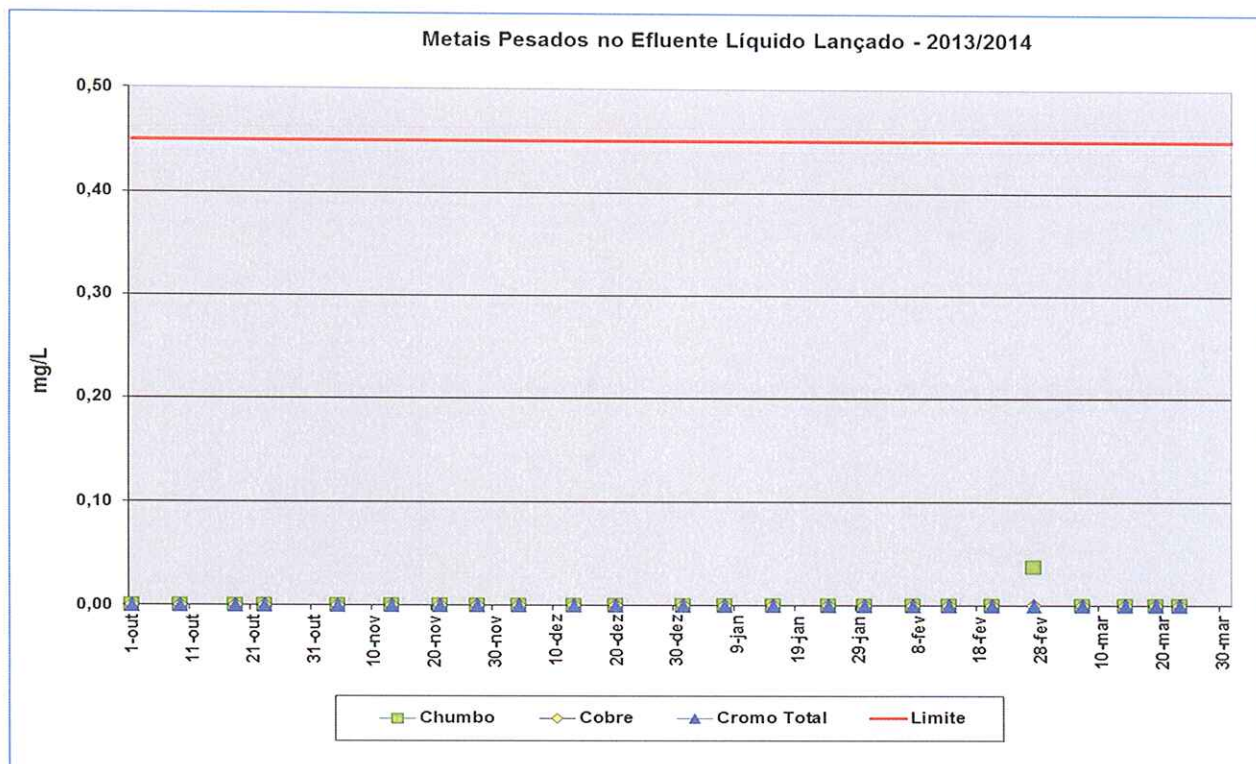
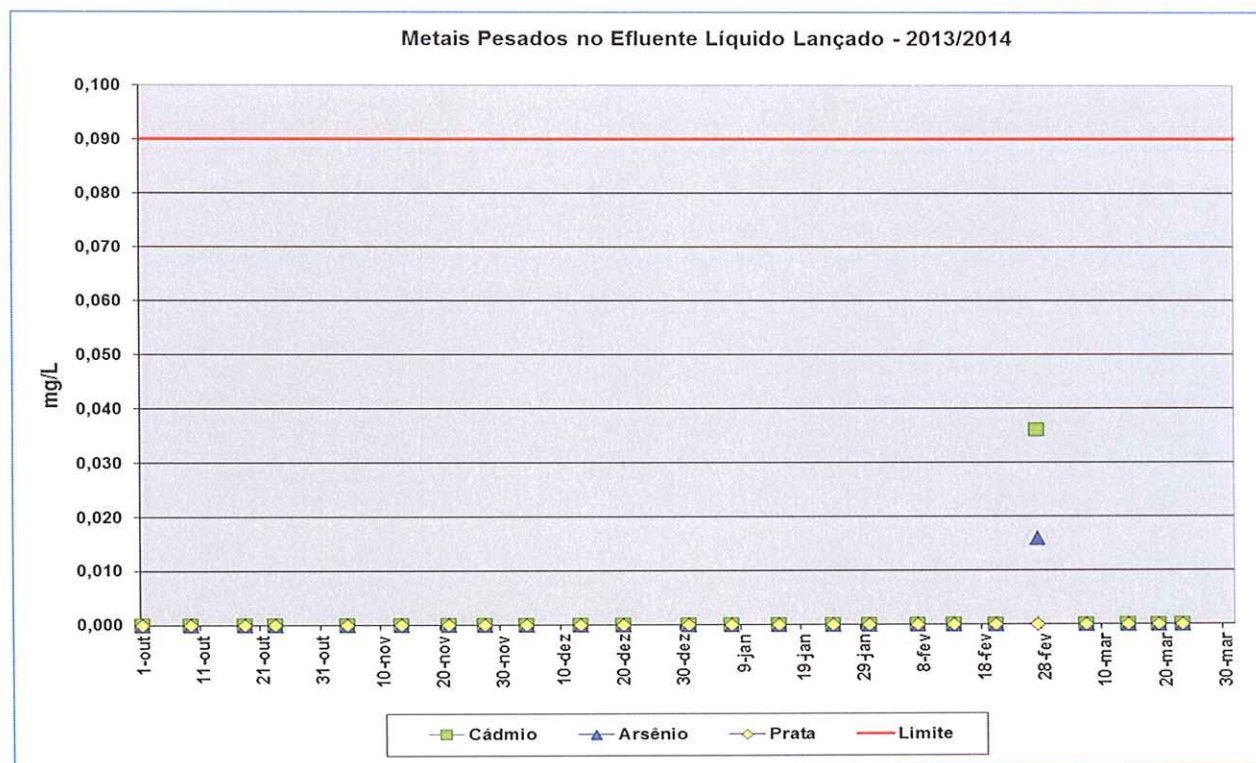


Figura 23. Boro e bário no efluente líquido lançado no período avaliado.



**Figura 24.** Chumbo, cobre e cromo total no efluente líquido lançado no período avaliado.



**Figura 25.** Cádmio, arsênio e prata no efluente líquido lançado no período avaliado.

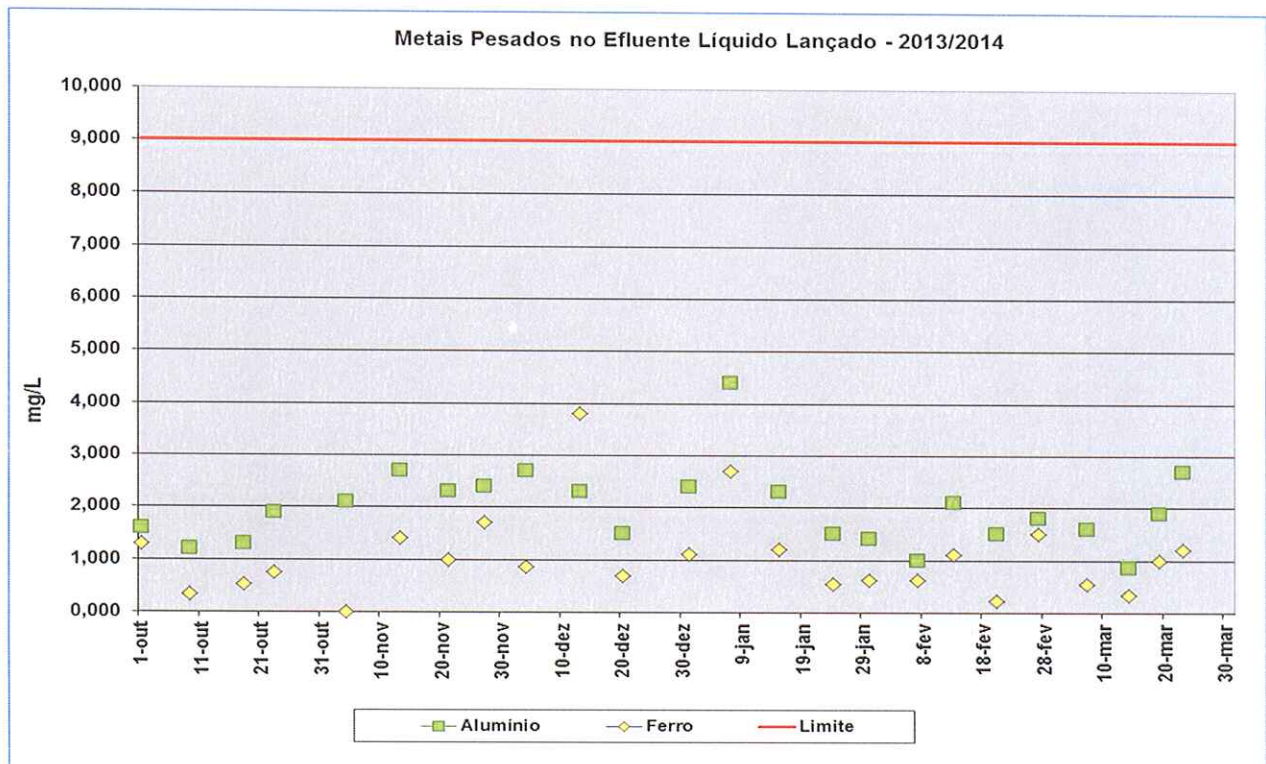


Figura 26. Alumínio e ferro no efluente líquido lançado no período avaliado.

## 5 ESTATÍSTICAS DO MONITORAMENTO DE EFLUENTES LÍQUIDOS

Para uma análise estatística dos valores obtidos no monitoramento dos efluentes líquidos, tratados e lançados pela Eletrobras CGTEE, foram calculados valores apresentados nas Tabelas 2, 3, 4 e 5, respectivamente a cada parâmetro monitorado, para o período de avaliação considerado neste relatório.

O número de vezes que cada parâmetro monitorado ultrapassou a limite máximo de emissão foi identificado e está apresentado nas Tabelas 6 e 7. Para o parâmetro pH foram avaliados os limites máximo e mínimo de emissão.

Os dados de entrada do sistema de Tratamento de Efluentes Líquidos não foram considerados na avaliação de atendimento ao limite máximo de emissão.

Os parâmetros de sulfato e hidrazina não possuem limite de emissão especificado, não sendo considerados na análise da Tabela 4.

**Tabela 2.** Análise estatística dos resultados para o período avaliado.

Análise dos Dados	Vazão Total		pH		T. Amostra		DQO	Dureza Total
	[m³/dia]				[°C]		[mg/l]	[mg/l]
	Entrada	Saída	Entrada	Saída	Entrada	Saída	Saída	Saída
Total de Dados	182	182	182	182	182	182	182	182
Dados Medidos	168	154	182	182	182	182	182	174
Dados Ausentes	14	28	0	0	0	0	0	8
% Dados Ausentes	8%	15%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	4,4%
Máximo	45.706	25.004	10,9	9,2	35,0	33,4	112,5	184,0
Mínimo	3.515	891	2,5	2,0	7,2	16,0	4,6	13,0
Média	16.959	12.185	6,7	6,8	26,7	26,4	37,1	103,3
Desvio Padrão	9.689	3.404	1,5	0,9	3,4	3,2	20,2	28,8
Limite de Emissão	---	15.600	---	6 – 8,5	---	40	144	200

**Tabela 3.** Análise estatística dos resultados para o período avaliado.

Análise dos Dados	S. Suspensos		S. Sedimentáveis		Col. Totais	Óleos/Graxas	Hidrazina	Sulfato
	[mg/l]		[mg/l]		[NMP/100ml]	[mg/l]	ppb	[mg/l]
	Entrada	Saída	Entrada	Saída	Saída	Saída	Saída	Saída
Total de Dados	182	182	182	182	182	182	182	24
Dados Medidos	181	181	181	181	182	182	173	24
Dados Ausentes	1	1	1	1	0	0	9	1
% Dados Ausentes	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0	0,0%	4,9%	4,2%
Máximo	810,0	244,0	100,0	1,0	24000	74,2	200,3	467,0
Mínimo	13,3	2,0	0,0	0,0	2	0,3	2,8	0,1
Média	189,9	45,7	11,9	0,0	6869	7,4	25,5	154,1
Desvio Padrão	168,5	36,7	13,5	0,1	7788	6,2	29,7	105,2
Limite de Emissão	---	45	---	1	3.000	10	---	---

**Tabela 4.** Análise estatística dos resultados de metais pesados para o período avaliado.

Análise dos Dados	Alumínio [mg/l]	Arsênio [mg/l]	Bário [mg/l]	Boro [mg/l]	Cádmio [mg/l]	Chumbo [mg/l]	Cobalto [mg/l]	Cobre [mg/l]	Cromo [mg/l]	Estanho [mg/l]
Total de Dados	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Dados Medidos	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Dados Ausentes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
% Dados Ausentes	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0,0%	0,0%
Máximo	4,40	0,02	0,07	0,20	0,04	0,04	nd	nd	nd	nd
Mínimo	0,86	0,02	0,00	0,01	0,04	0,04	nd	nd	nd	nd
Média	1,98	0,02	0,05	0,08	0,04	0,04	nd	nd	nd	nd
Limite de Emissão	9,00	0,09	5,00	5,00	0,09	0,45	0,5	0,45	0,45	4,00

**Tabela 5.** Análise estatística dos resultados de metais pesados para o período avaliado.

Análise dos Dados	Ferro [mg/l]	Manganês [mg/l]	Mercúrio [mg/l]	Molibdênio [mg/l]	Níquel [mg/l]	Prata [mg/l]	Selênio [mg/l]	Vanádio [mg/l]	Zinco [mg/l]
Total de Dados	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Dados Medidos	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Dados Ausentes	0	0	0	0	0	0	0	0	0
% Dados Ausentes	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Máximo	3,80	0,17	nd	0,01	nd	nd	nd	0,04	0,53
Mínimo	0,23	0,06	nd	0,01	nd	nd	nd	0,02	0,01
Média	1,09	0,11	nd	0,01	nd	nd	nd	0,03	0,21
Limite de Emissão	9,00	2,00	0,009	0,50	0,90	0,09	0,045	1,00	0,90

**Tabela 6.** Número de ultrapassagem ao Limite de Emissão do efluente tratado no período avaliado.

Análise	Vazão	pH		T.Amostra	DQO	Dur.Total	S.Susp.	S.Sed.	C. Totais	Óleos/Graxas
Nº de Vezes que Ultrapassou o Limite de Emissão	20	2	Ls	0	0	0	68	0	99	32
		14	Li							

Ls – Limite superior. Li – Limite inferior.

**Tabela 7.** Número de ultrapassagem ao Limite de Emissão para metais pesados no período avaliado.

Análise	Alumínio	Arsênio	Bário	Boro	Cádmio	Chumbo	Cobalto	Cobre	Cromo	Estanho
Nº de Vezes que Ultrapassou o Limite de Emissão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Tabela 5.** Análise estatística dos resultados de metais pesados para o período avaliado.

Análise	Ferro	Manganês	Mercúrio	Molibdênio	Níquel	Prata	Selênio	Vanádio	Zinco
Nº de Vezes que Ultrapassou o Limite de Emissão	0	0	0	0	0	0	0	0	0

## 6 CONCLUSÕES

Para a avaliação completa do tratamento e do monitoramento ambiental de efluentes líquido realizado no Complexo Termelétrico de Candiota, foram examinados valores históricos, em bases gráficas, das medições realizadas na entrada e na saída do Sistema de Tratamento de Efluente Líquido.

O período avaliado foi de 1º de outubro a 31 de março de 2013.

A eficiência do Sistema de Tratamento de Efluentes Líquidos foi avaliada através da relação entre valores de entrada e de saída do efluente para os parâmetros de vazão, pH, sólidos suspensos e sólidos sedimentáveis.

O parâmetro de vazão apresentou uma eficiência de 74,68% no período avaliado, atendendo ao limite de emissão em 87,01% das medições realizadas.



O parâmetro de pH apresentou uma eficiência de 69,23% no período avaliado, atendendo ao limite de emissão em 91,21% das medições realizadas.

O parâmetro de sólidos suspensos teve uma eficiência de remoção de 63,20% no período avaliado, atendendo o limite de emissão em 61,88% das medições realizadas.

O parâmetro de sólido sedimentável apresentou uma eficiência de remoção de 99,33% para o período avaliado, atendendo o limite de emissão em 100% das medições realizadas.

Os dados de monitoramento de efluentes líquidos do Complexo Termelétrico de Candiota, apresentados neste relatório, foram gerados em laboratório próprio, registrado pela FEPAM. As análises de metais pesados e de sulfato são realizadas por laboratório contratado.

A seguir estão apresentadas as conclusões, de forma específica a cada parâmetro monitorado, acerca do efluente líquido lançado pela Eletrobras CGTEE no corpo hídrico receptor.

**Vazão** – Variações na vazão de efluente líquido do processo produtivo ou a ocorrência de chuvas torrenciais locais podem causar alterações nas condições de lançamento do efluente tratado. Nos períodos de 20/12/2013 a 03/01/2014; de 14/01 a 16/01/2014; de 30/01 a 05/02/2014 e de 10/02 a 11/02/2014 não foram gerados os dados de vazão de efluentes na saída do Sistema de Tratamento devido à falha no sensor de medição. O sistema de recirculação de efluentes tem ação direta no controle da vazão. As providências para a sua integração ao monitoramento ambiental e o controle da vazão de saída do Sistema de Tratamento de Efluentes Líquidos, de forma a atender as demandas do processo produtivo, estão encaminhadas pela Eletrobras CGTEE. O limite máximo de vazão foi ultrapassado 20 vezes no período avaliado.

**pH** – O monitoramento do pH é realizado de forma contínua e seu registro é realizado em uma medição diária. O limite máximo de pH para o efluente lançado foi ultrapassado 02 vezes no limite superior e 14 vezes no limite inferior para o período avaliado. Problemas internos ao processo industrial, relacionados a neutralização de efluente gerados na regeneração de resinas de troca iônica, contribuíram para o aumento no número de ultrapassagens no limite inferior deste parâmetro. A neutralização dos efluentes é realizada somente para a redução de pH. A CGTEE está avaliando ações necessárias para a adequação do sistema de neutralização de efluentes líquidos.

**Temperatura** – A temperatura se manteve dentro do padrão de emissão determinado para o efluente líquido tratado.

**DQO** – A demanda química de oxigênio do efluente líquido tratado se manteve dentro do padrão de emissão determinado.

**Dureza Total** - A dureza total do efluente tratado se manteve dentro do padrão de emissão determinado para o efluente tratado.

**Sólidos Suspensos** – Os valores medidos para sólidos suspensos no efluente líquido tratado mantiveram-se altos no período avaliado, apresentando elevação em relação ao semestre anterior.

Altas vazões do efluente líquido podem causar o arraste de partículas, pois aumenta a velocidade de escoamento no sistema de tratamento, dificultando a redução deste parâmetro pelo Sistema de Tratamento de Efluentes através das Bacias de Sedimentação. A Eletrobras CGTEE está avaliando as condições operacionais do tratamento de água e efluente interno a planta industrial para a redução deste parâmetro. O limite máximo de emissão de Sólidos Suspensos no efluente tratado foi ultrapassado 68 vezes no período avaliado.

**Sólidos Sedimentáveis** – Os sólidos sedimentáveis no efluente tratado se manteve dentro do padrão de emissão determinado para o efluente tratado.

**Coliformes Totais** – Os valores medidos para coliformes totais no efluente líquido tratado apresentou uma variação em seu monitoramento que por vezes ultrapassa o limite de emissão. A elevação do número de pessoas trabalhando na planta industrial tem relação direta com o aumento deste parâmetro. Problemas operacionais ou fugas internas ao sistema de tratamento de efluente cloacal podem ter colaborado para o aumento da presença de coliformes no efluente líquido em relação ao período anterior. A Eletrobras CGTEE está avaliando as condições operacionais do tratamento de efluente cloacal interno a planta industrial para a redução deste parâmetro. O limite máximo de emissão de Coliforme Totais no efluente tratado foi ultrapassado 99 vezes no período avaliado.

**Óleos e Graxas** – Os óleos e graxas no efluente tratado apresentaram um aumento nas ultrapassagens comparativamente aos dados do semestre passado. A ocorrência de vazamentos de óleo combustível, ocorrido na planta industrial, contribui para o aumento dos valores medidos neste parâmetro. O sistema de drenagem da planta industrial possui caixas separadoras, com limpezas e inspeções periódicas para reduzir a chegada deste material até o sistema de tratamento de efluentes. O estado de conservação das comportas e *stop-logs* das bacias de sedimentação podem influenciar neste parâmetro, pois atuam como sistema de contenção de emergência. A Eletrobras CGTEE está realizando reparos nas comportas do Sistema de Tratamento de Efluentes, visando eliminar as ultrapassagens deste parâmetro. O limite máximo de emissão de Óleos e Graxas no efluente tratado foi ultrapassado 32 vezes no período avaliado.

**Hidrazina** – O parâmetro hidrazina é analisado pelo laboratório químico da Divisão de Operação da Usina Termelétrica Presidente Médici. Não foi definido pelo órgão ambiental limite de emissão para esse parâmetro. O maior valor obtido das análises realizadas foi de 200,3 ppb.

**Sulfato** – O parâmetro sulfato é analisado por laboratório contratado pela Eletrobras CGTEE. Este parâmetro não possui limite de emissão definido pelo órgão ambiental. O maior valor obtido das análises realizadas foi de 467 mg/L. Os valores registrados podem estar associados ao uso de ácido sulfúrico para a neutralização dos efluentes na saída do sistema de tratamento.

**Metais Pesados** – Os metais pesados no efluente tratado se mantiveram dentro do padrão de emissão determinado. Entre todos os 19 metais monitorados, somente o alumínio, o zinco, manganês e o ferro apresentam uma ocorrência constante no efluente lançado. Quanto ao alumínio, a ocorrência está associada à presença de grande quantidade de óxido de alumínio nas cinzas de

carvão mineral e aos auxiliares de floculação utilizados no sistema de pré-tratamento de água. Para o ferro, a ocorrência se justifica pelos processos corrosivos e abrasivos em peças metálicas ocorridos na planta industrial.

Na análise estatística dos parâmetros monitorados, tendo como base a média aritmética do período avaliado para os valores apresentados, somente o parâmetro de sólidos suspensos apresentou-se fora do limite de emissão com o valor médio de 45,7 mg/l para o período avaliado. Os demais parâmetros avaliados por média aritmética mantiveram-se dentro dos limites de emissão permitidos.

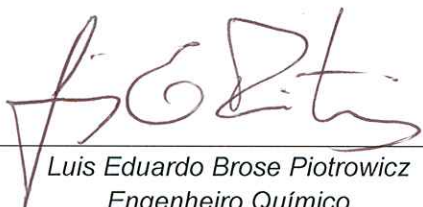
Os valores dos parâmetros monitorados são analisados individualmente, com a apresentação de máximos e mínimos, não havendo a necessidade de aplicação e uso do desvio padrão da média para identificação do intervalo de confiança.

## 7 ANEXOS

Anexo I – Tabela de Valores de Entrada e Saída do Sistema de Tratamento de Efluentes da UPME.

Anexo II – Tabela de Valores de Metias Pesados Medidos no Monitoramento de Efluentes.

Candiota, 10 de Abril de 2014.



*Luis Eduardo Brose Piotrowicz*  
Engenheiro Químico  
Divisão de Engenharia e Meio Ambiente



*Felipe Ferreira Rodrigues*  
Superintendente do Complexo Termelétrico  
de Candiota