

**Relatório Consolidado N.º 04**  
**Monitoramento de Efluentes Líquidos**  
**Outubro de 2012 a Março de 2013**



## 1 INTRODUÇÃO

Este documento apresenta os dados consolidados do monitoramento ambiental relativo aos efluentes líquidos tratados e lançados pelo Complexo Termelétrico de Candiota, localizado no município de Candiota/RS, para o período compreendido entre outubro de 2012 a março de 2013.

O monitoramento dos efluentes lançados é de responsabilidade do Laboratório de Meio Ambiente da Divisão de Engenharia e Meio Ambiente do Departamento de Produção de Candiota. Este Departamento responde pelo processo de geração de energia elétrica na Usina Termelétrica Presidente Médici – Candiota II.

Este monitoramento é realizado para atendimento as condicionantes de licença ambiental e a legislação vigente, com a finalidade de controlar a emissão de efluente líquidos na bacia do Arroio Candiota, identificando a necessidade de adequações no sistema de tratamento e no processo industrial para minimizar o impacto ambiental.

## 2 OBJETIVO

Apresentar os dados de eficiência do sistema de tratamento de efluentes líquidos da UPME através dos parâmetros de vazão, pH, sólidos suspensos e sólidos sedimentáveis.

Apresentar os dados do monitoramento de efluentes líquidos lançados 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 pela UPME no período de abril a setembro de 2012 com análise estatística dos dados.

## 3 MONITORAMENTO DE EFLUENTES LÍQUIDOS

Para o monitoramento dos efluentes líquidos, são coletadas amostras na entrada e na saída do sistema de tratamento. Neste processo são realizados dois tipos de amostragem; amostragem composta e amostragem simples.

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 UPME, da qual, posteriormente homogeneizada, é retirado às alíquotas necessárias a cada análise. Este procedimento é realizado diariamente por meio de um coletor automatizado. O ciclo de amostragem automática tem seu fim às oito horas. Diariamente às nove horas os técnicos do Laboratório de Meio Ambiente da UPME fazem o recolhimento da amostra composta. Desta amostra, são realizadas as análises de DQO, Dureza Total, Sólidos Suspensos, Sólidos Sedimentáveis, Hidrazina e Metais Pesados.

A amostragem simples consiste em uma coleta única, realizada diariamente às nove horas pelos técnicos do Laboratório de Meio Ambiente da UPME na entrada e na saída do Sistema de Tratamento de

Efluentes Líquidos, com a retirada dos volumes necessários a cada análise. Desta amostragem simples são realizadas as análises de pH, Coliformes Totais, Óleos e Graxas, Sólidos Sedimentáveis, Sólidos Suspensos e Sulfato.

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.

Os parâmetros de vazão, pH e temperatura são realizados por medição direta, através de sensores instalados no canal emissário final do efluente tratado.

O monitoramento de efluentes líquidos apresentado neste relatório considerou a medições e análises realizadas no período de 1º de outubro de 2012 a 31 de março de 2013.

A Tabela 1 apresenta o cronograma de amostragem e análise de efluentes líquidos para o sistema de Tratamento do Complexo Termelétrico Candiota II.



**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 9221 B – 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 3500 - StM*
Sulfato	Saída	Simple	Semanal	100mL	Refrigerar a 4°C	P	7 dias	
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 o controle 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 é de 300 m<sup>3</sup>/h e para a Fase C 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

A vazão de entrada e saída do sistema de tratamento de efluentes da UPME é monitorada de forma contínua através da medição em calha *parshall* e sensor ultrassônico, com registro diário dos valores acumulados em metros cúbicos. Este dado tem relação direta com a ocorrência de precipitação pluviométrica dentro da área industrial, uma vez que toda a drenagem pluvial da planta é destinada ao sistema de tratamento de efluentes.

Os valores de vazão acumulada, registrados na entrada e na saída do sistema de tratamento de efluentes estão apresentados na Figura 1 para o período avaliado.

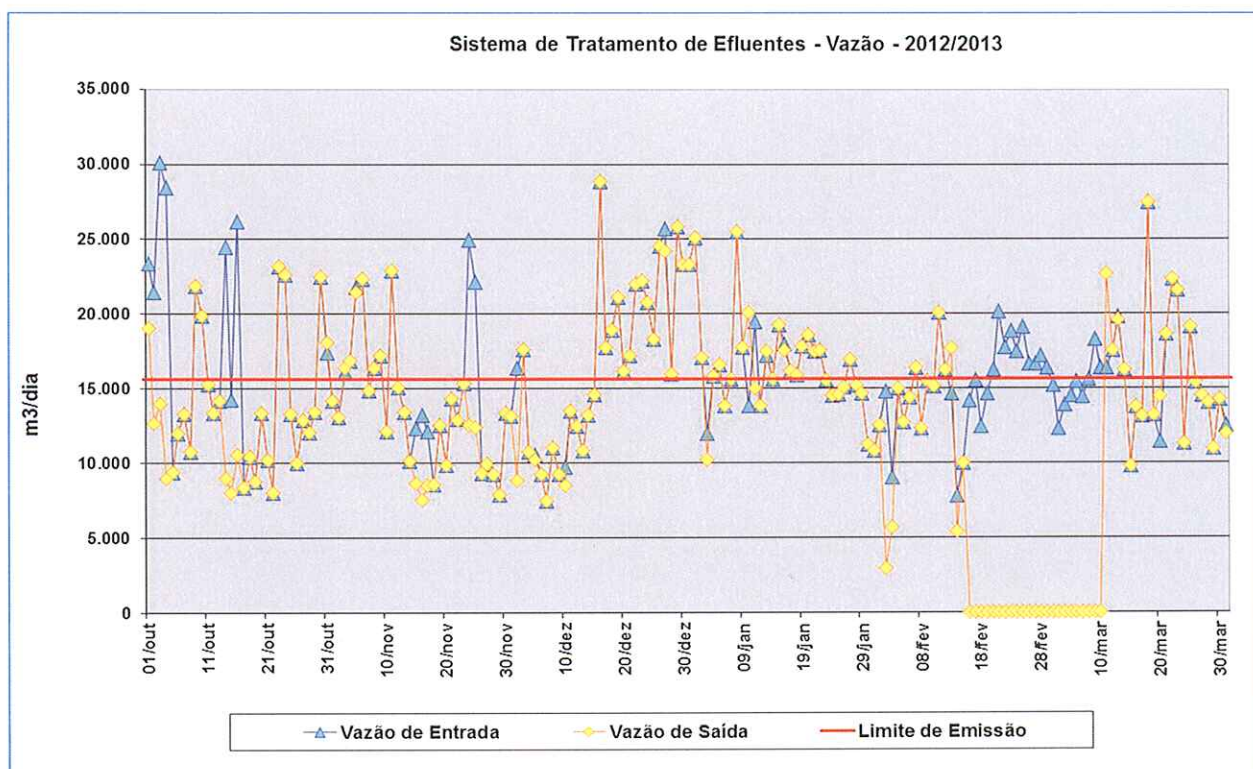


Figura 1. Vazão de entrada e saída do Sistema de Tratamento do Efluente.

A vazão da entrada ultrapassou 83 vezes os 15.600 m<sup>3</sup>/dia no período avaliado.

A vazão da saída ultrapassou 63 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 exato das medições do volume de efluente recirculado.

Apesar do Sistema de Recirculação estar operando normalmente, os dados ainda não são disponibilizados de forma que permitam a sua avaliação integrada visando o atendimento em tempo integral ao parâmetro de vazão de efluentes.

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

O sistema de tratamento apresentou 24,10% de eficiência no controle da vazão do efluente líquido lançado.

O gráfico da Figura 1 nos permite avaliar que em 60,38% 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 da UPME é realizada através de uma medida diária deste parâmetro às nove horas em média. Este dado tem relação direta com as operações do sistema de tratamento de água e as utilidades inerentes ao processo industrial da UPME.

A medição de pH na saída do sistema de tratamento de efluentes da UPME 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.



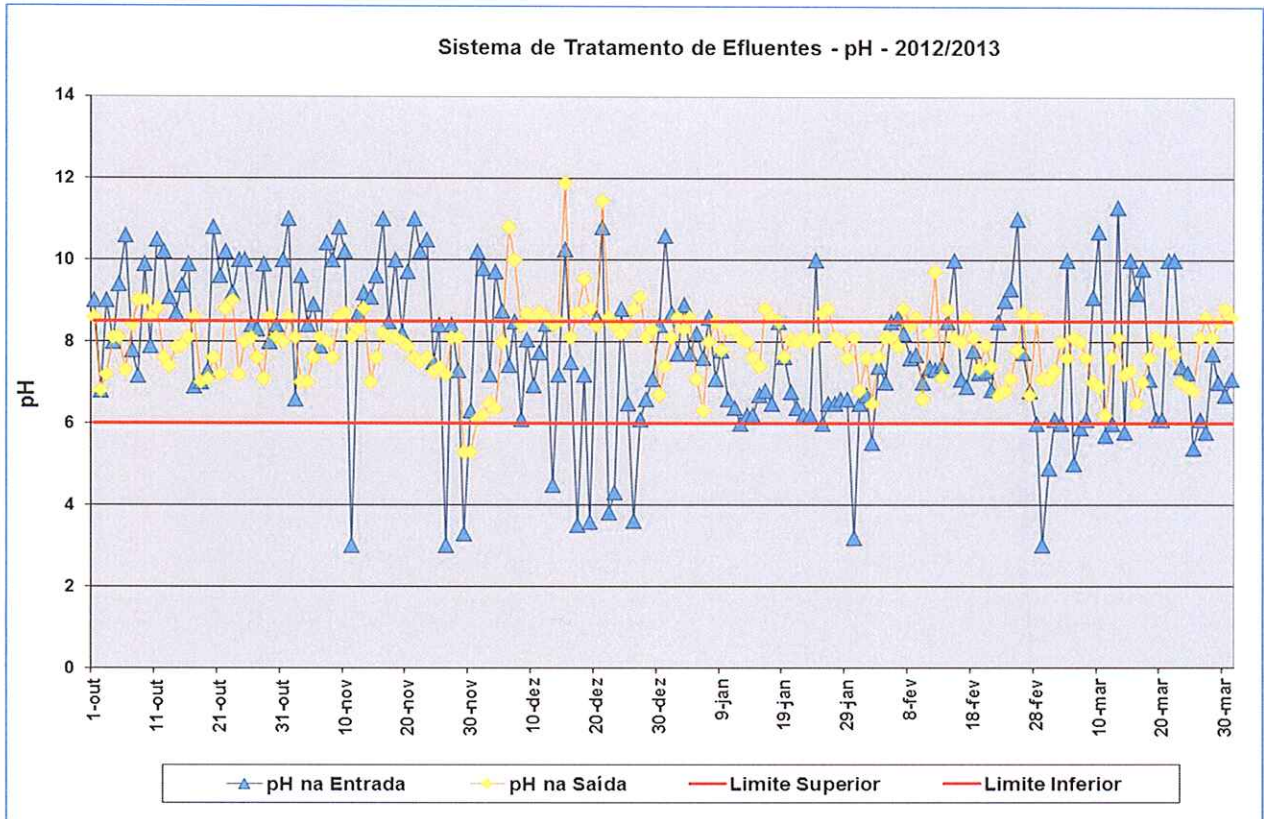


Figura 2. pH na entrada e na saída do Sistema de Tratamento do Efluente.

O pH da entrada do sistema de tratamento de efluentes ultrapassou o limite superior de emissão (8,5) em 63 vezes no período avaliado.

O pH da saída ultrapassou o limite superior de emissão (8,5) para efluente líquido tratado em 43 vezes no período avaliado.

O pH da entrada do sistema de tratamento de efluentes ficou abaixo do limite inferior de emissão (6,0) em 19 vezes no período avaliado.

O pH da saída ficou abaixo do limite inferior de emissão (6,0) para efluente líquido tratado em 2 vezes no período avaliado.

O sistema de tratamento apresentou 31,75% de eficiência no controle do pH do efluente líquido lançado.

O gráfico da Figura 2 indica que em 76,37% do período avaliado o pH do efluente se manteve dentro do limite determinado pelos órgãos ambientais.

### 4.1.3 Sólidos Suspensos

A medição de sólidos suspensos na entrada e na saída do Sistema de Tratamento de Efluentes da UPME é realizada através de medida diária deste parâmetro às nove horas em média. Este dado 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.

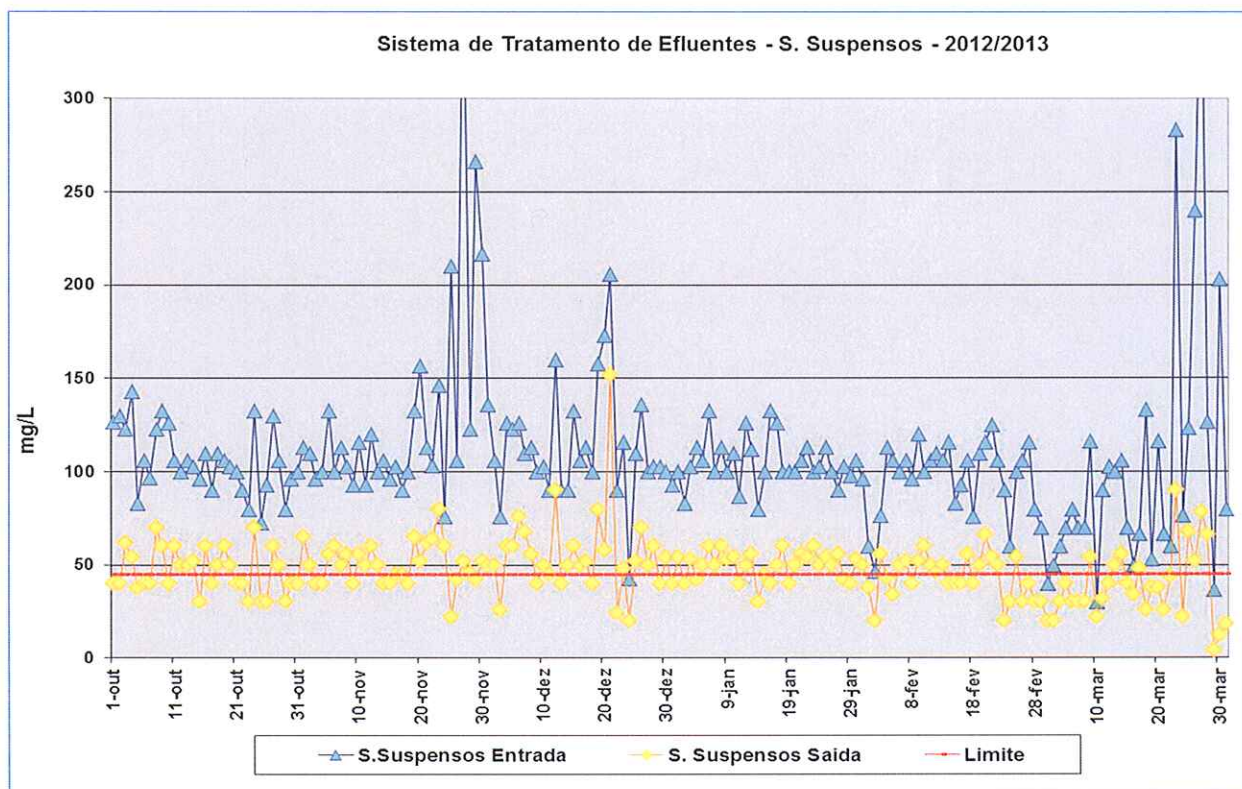


Figura 3. Sólidos suspensos na entrada e na saída do Sistema de Tratamento do Efluente.

O parâmetro de Sólidos Suspensos foi ultrapassado 178 vezes na entrada e 101 vezes na saída do Sistema de Tratamento de Efluentes no período avaliado.

O sistema de tratamento apresentou 43,26% de eficiência na remoção de sólidos suspensos no efluente líquido tratado.

O gráfico da Figura 3 indica que em 44,51% das medições realizadas, o parâmetro de Sólidos Suspensos do efluente líquido lançado se manteve dentro do limite determinado pelos órgãos ambientais.

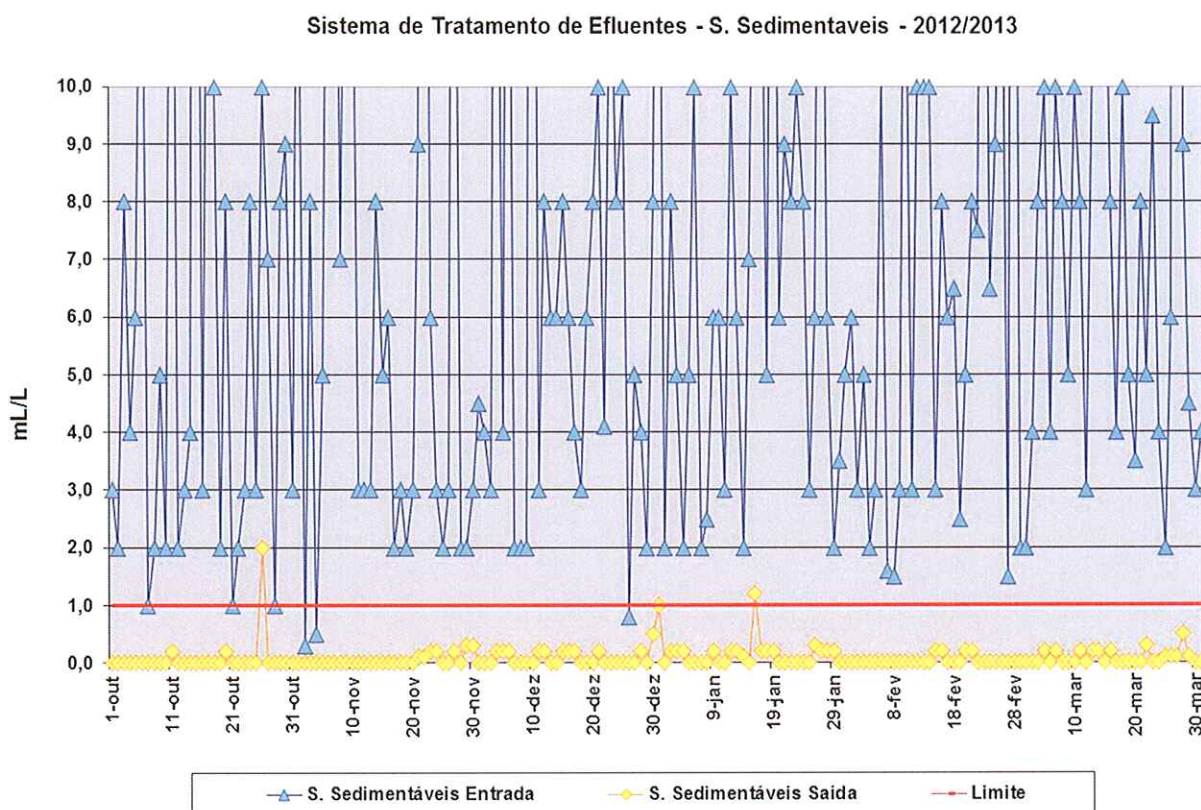
A Eletrobras CGTEE está reavaliando a qualidade do efluente na estrada do sistema de tratamento para que sejam realizadas as adequações necessárias no processo industrial.



#### 4.1.4 Sólidos Sedimentáveis

A medição de sólidos sedimentáveis na entrada e na saída do sistema de tratamento de efluentes da UPME é realizada através de uma medida diária deste parâmetro 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 176 vezes na entrada e 2 vezes na saída do Sistema de Tratamento de Efluentes no período avaliado

O sistema de tratamento apresentou 98,86% de eficiência na remoção de sólidos sedimentáveis no efluente líquido tratado.

O gráfico da Figura 4 indica que em 98,90% das medições realizadas, o parâmetro de Sólidos Sedimentáveis do efluente líquido lançado se manteve dentro do limite determinado pelos órgãos ambientais.




#### 4.2 Monitoramento dos Efluentes Líquidos Lançados

A seguir estão apresentados, na forma de gráficos, todos os dados das medições realizadas no monitoramento do efluente líquido, gerado e tratado na UPME, para lançamento no corpo hídrico receptor.

Os dados apresentados estão sempre relacionados 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, dureza total, sólidos suspensos, sólidos sedimentáveis, coliformes totais, óleos e graxas, metais pesados, sulfato e hidrazina. Os valores são apresentados nos gráficos das Figuras de 5 a 26.

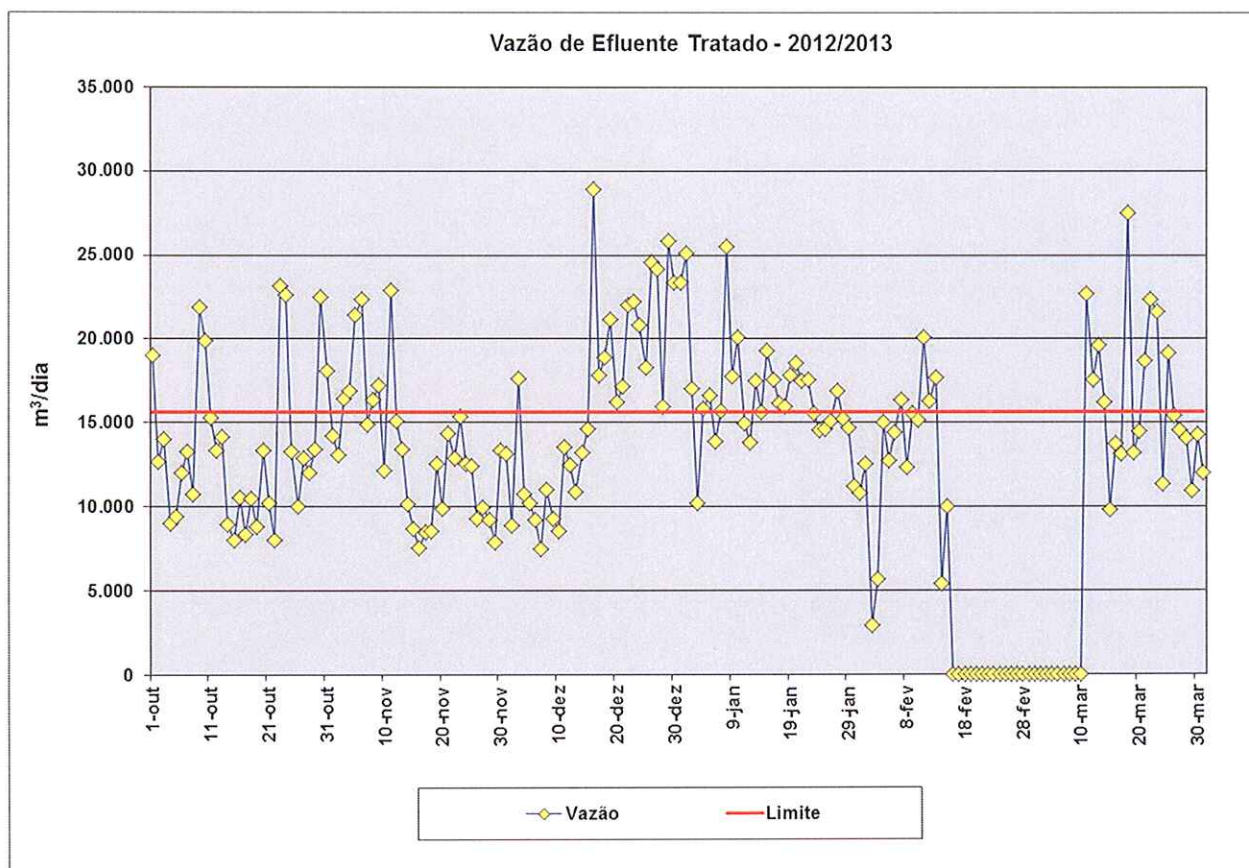


Figura 5. Vazão do efluente líquido lançado no período avaliado.

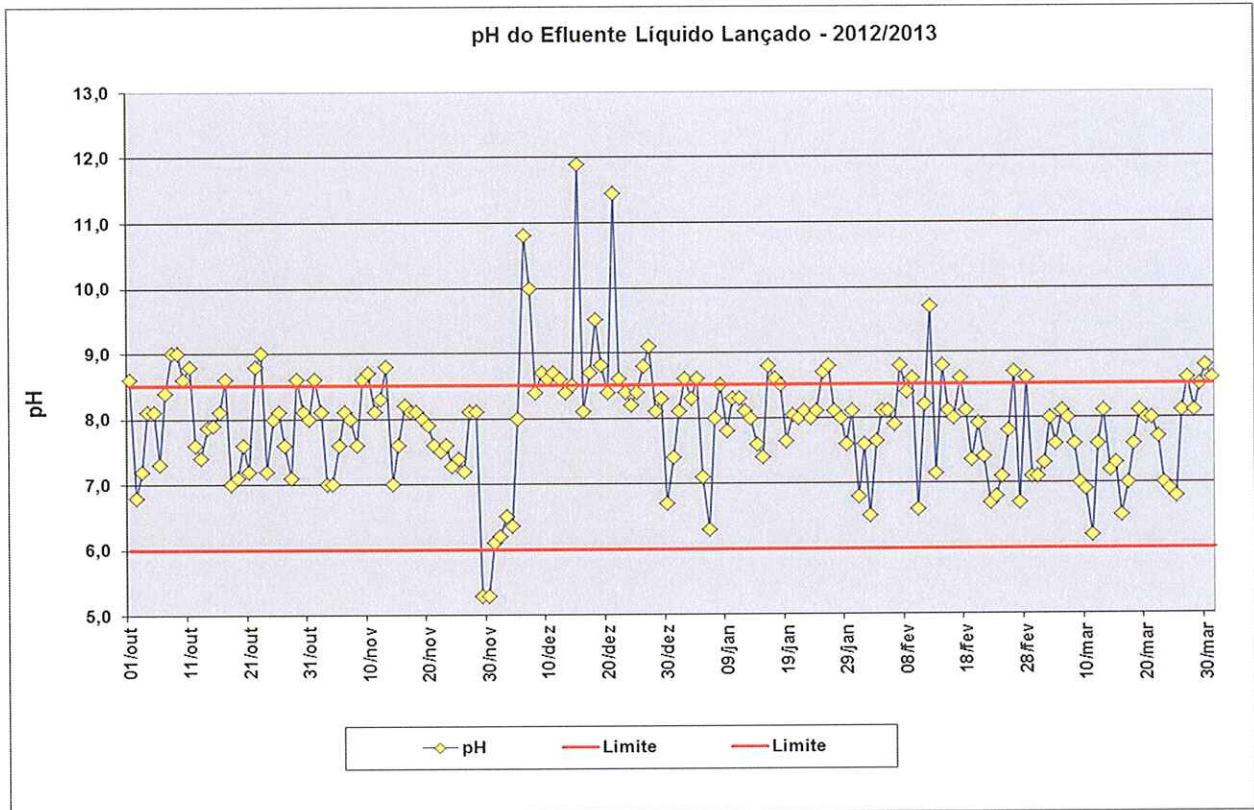


Figura 6. pH do efluente líquido lançado no período avaliado.

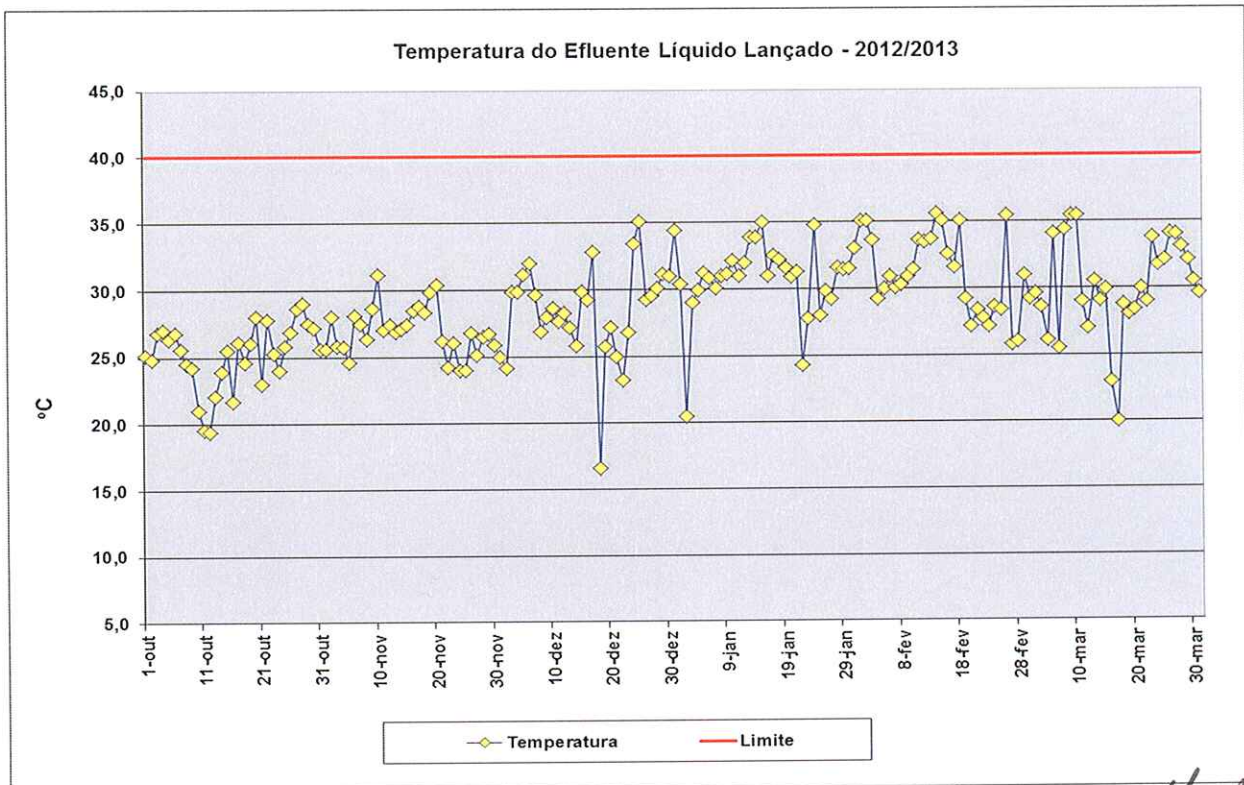
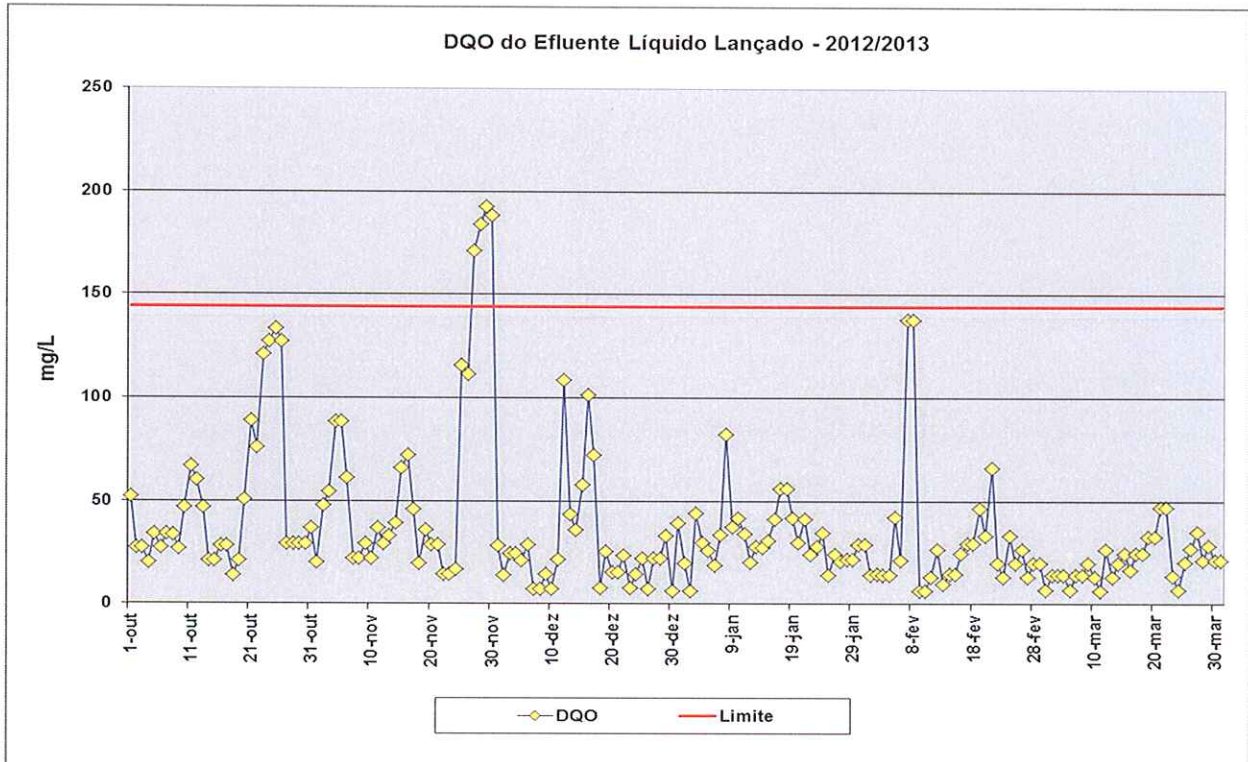
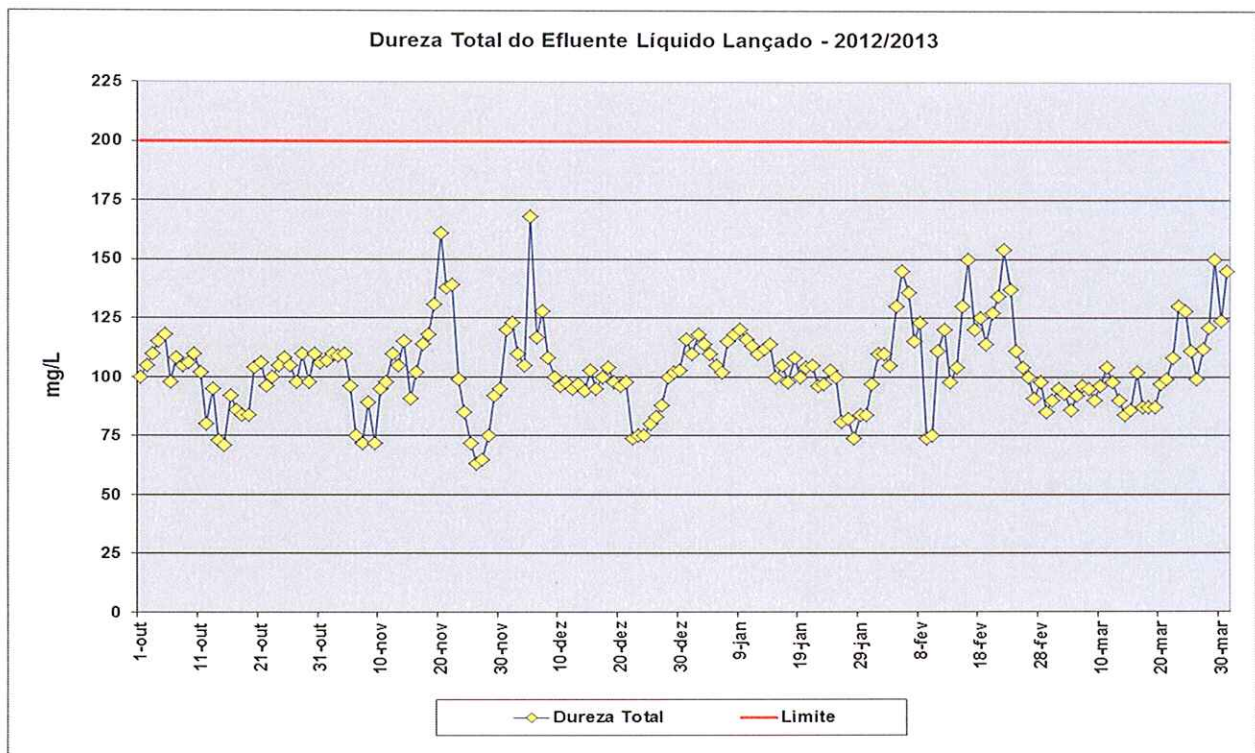


Figura 7. Temperatura do efluente líquido lançado no período avaliado.



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



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

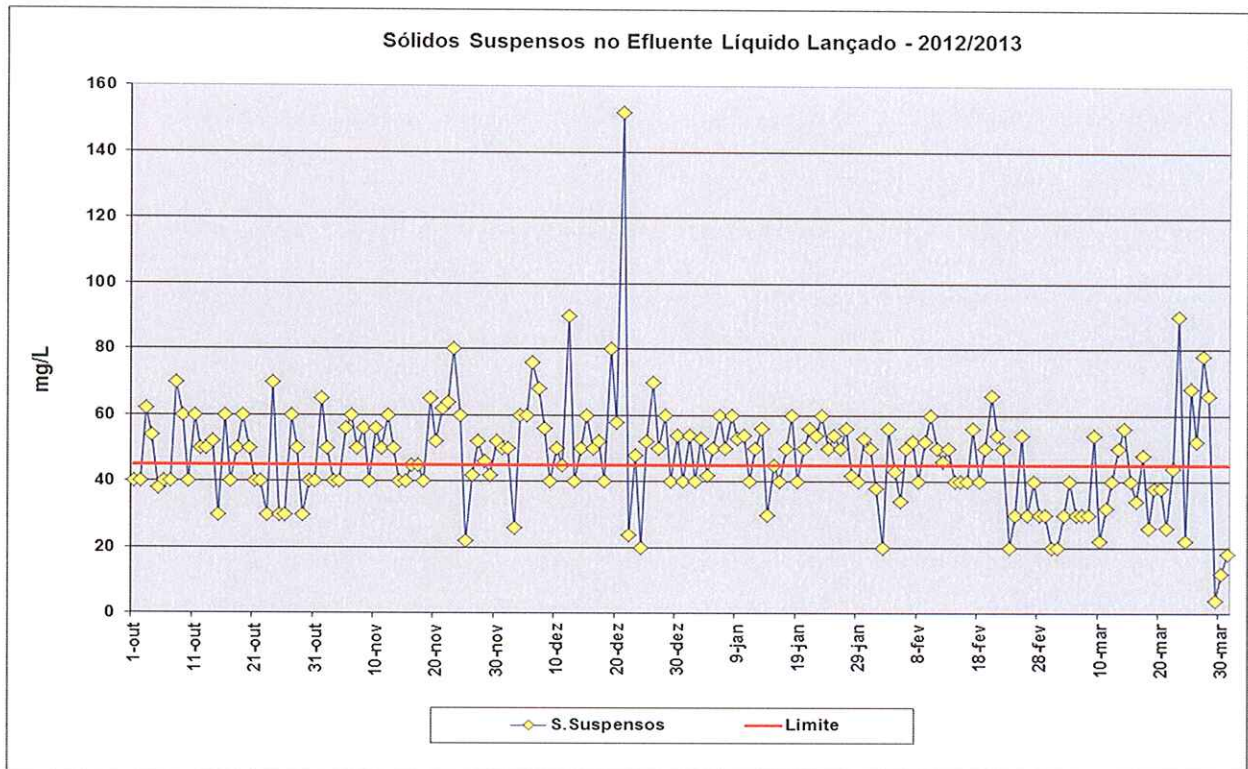


Figura 10. Sólidos suspensos no efluente líquido lançado no período avaliado.

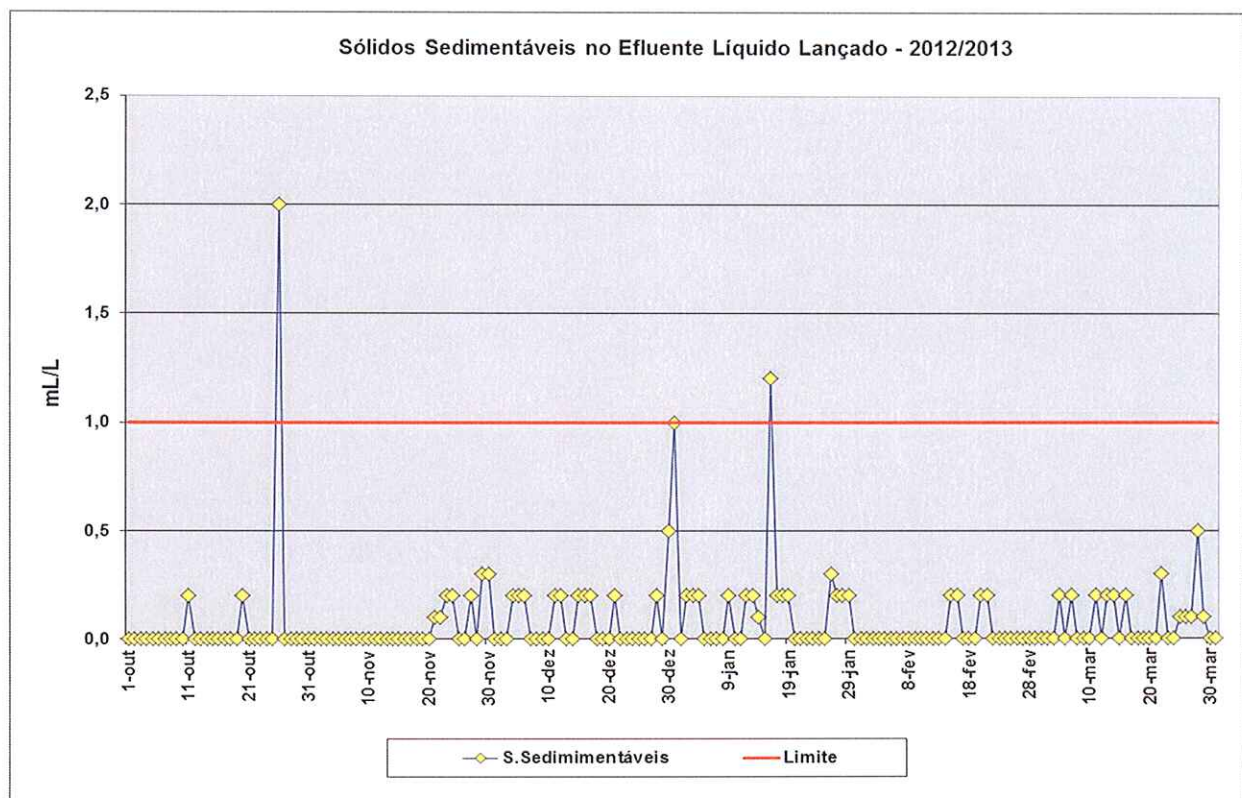


Figura 11. Sólidos sedimentáveis no efluente líquido lançado no período avaliado.

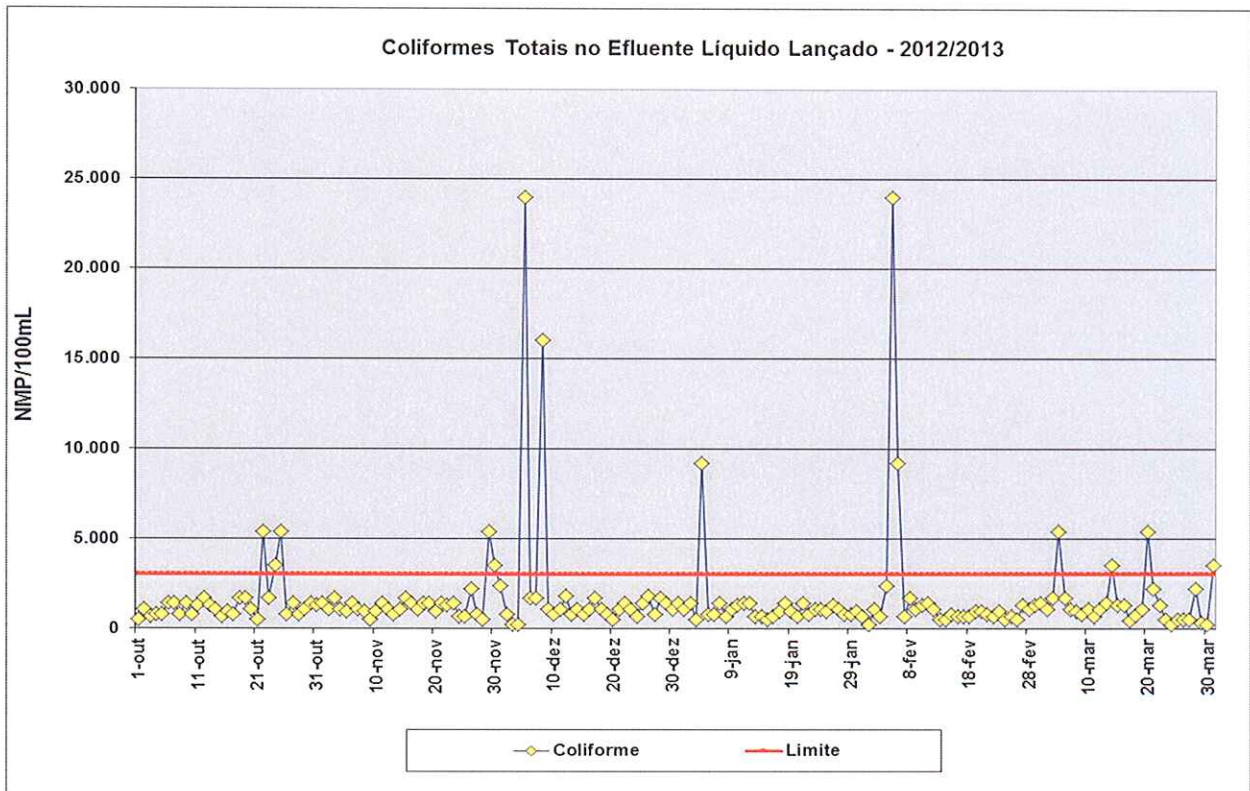


Figura 12. Coliformes totais no efluente líquido lançado no período avaliado.

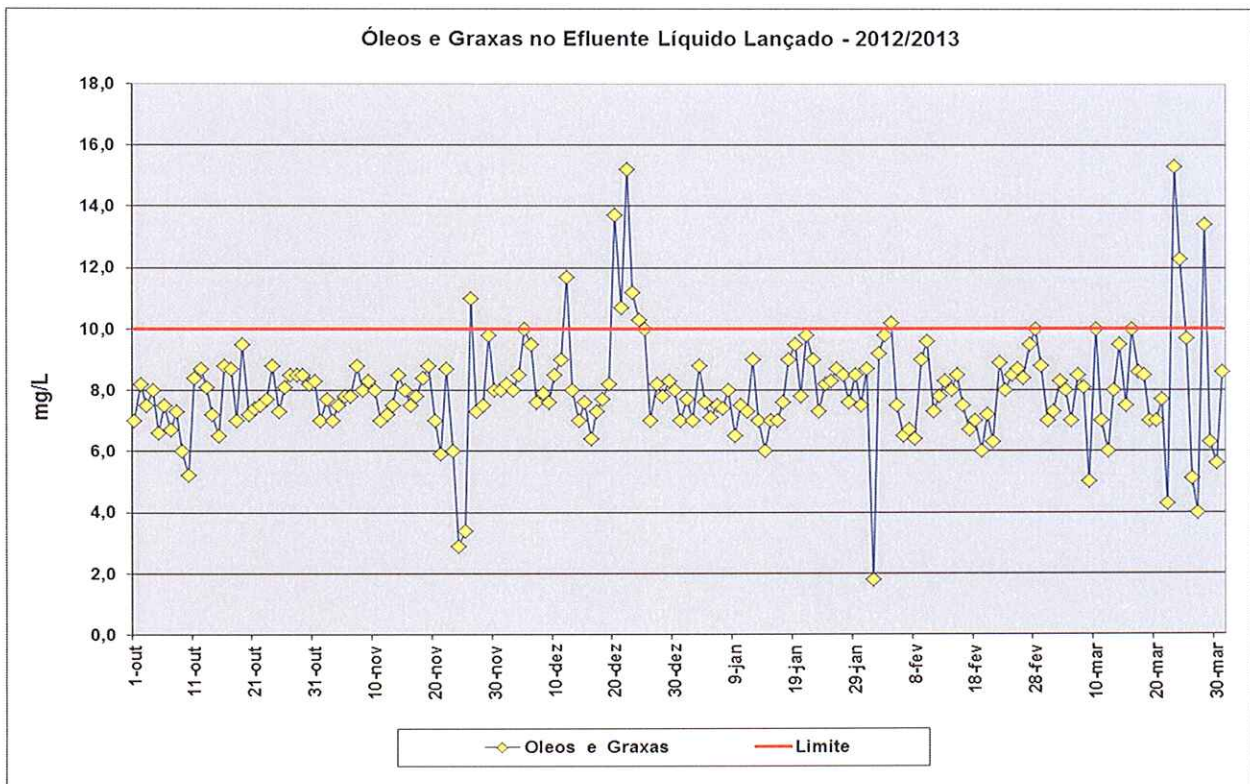


Figura 13. Óleos e graxas no efluente líquido lançado no período avaliado.

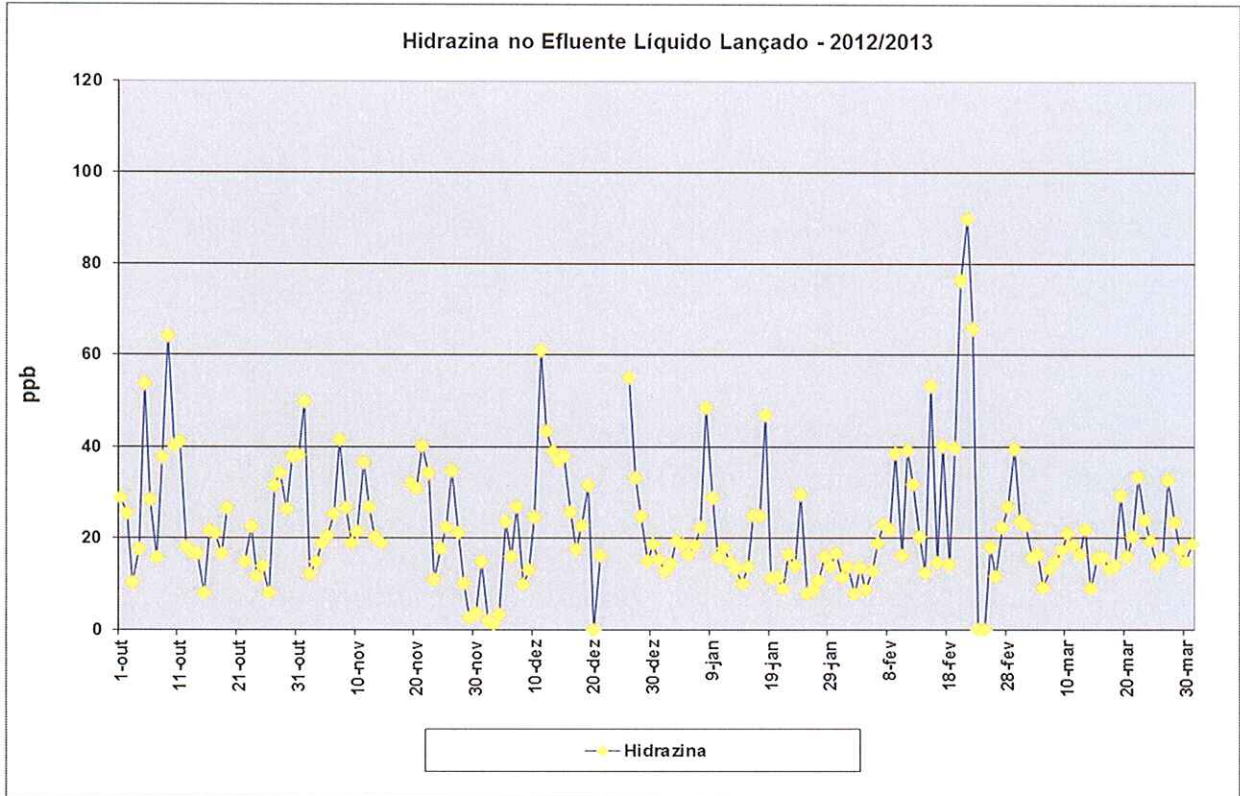


Figura 14. Hidrazina no efluente líquido lançado no período avaliado.

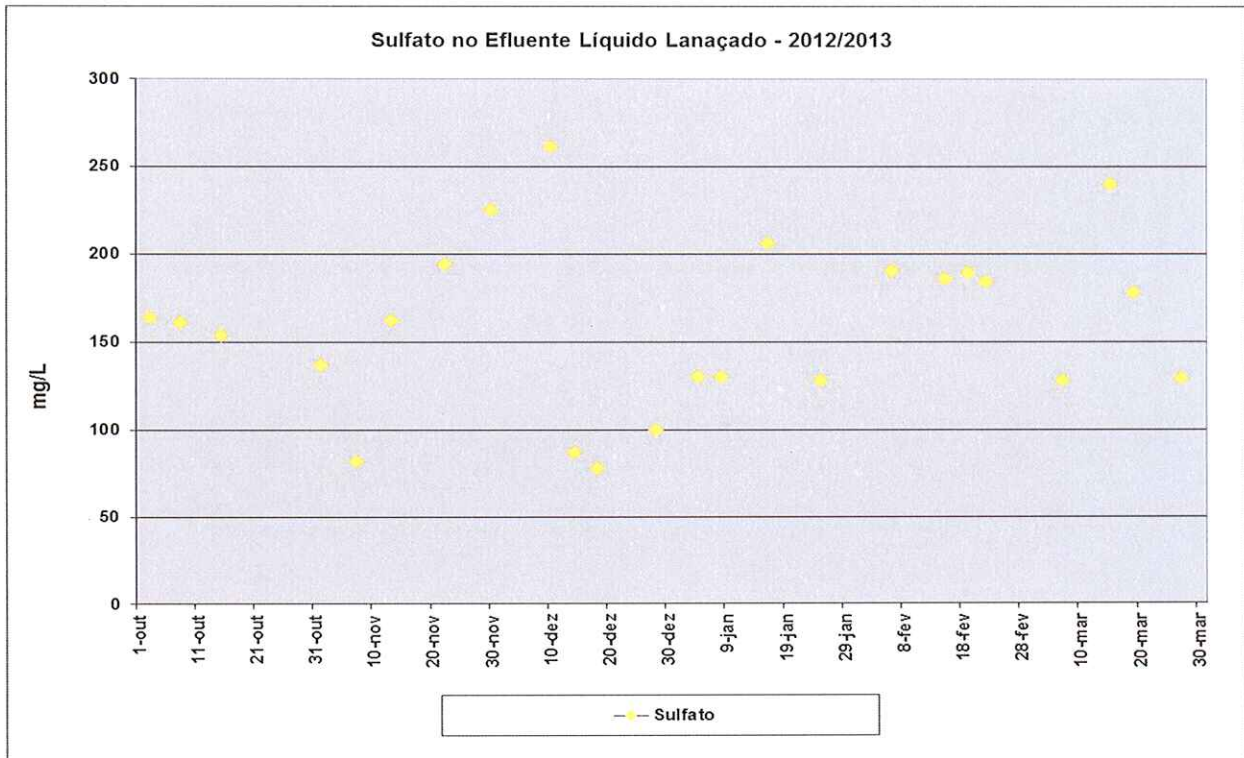


Figura 15. Sulfato no efluente líquido lançado no período avaliado.

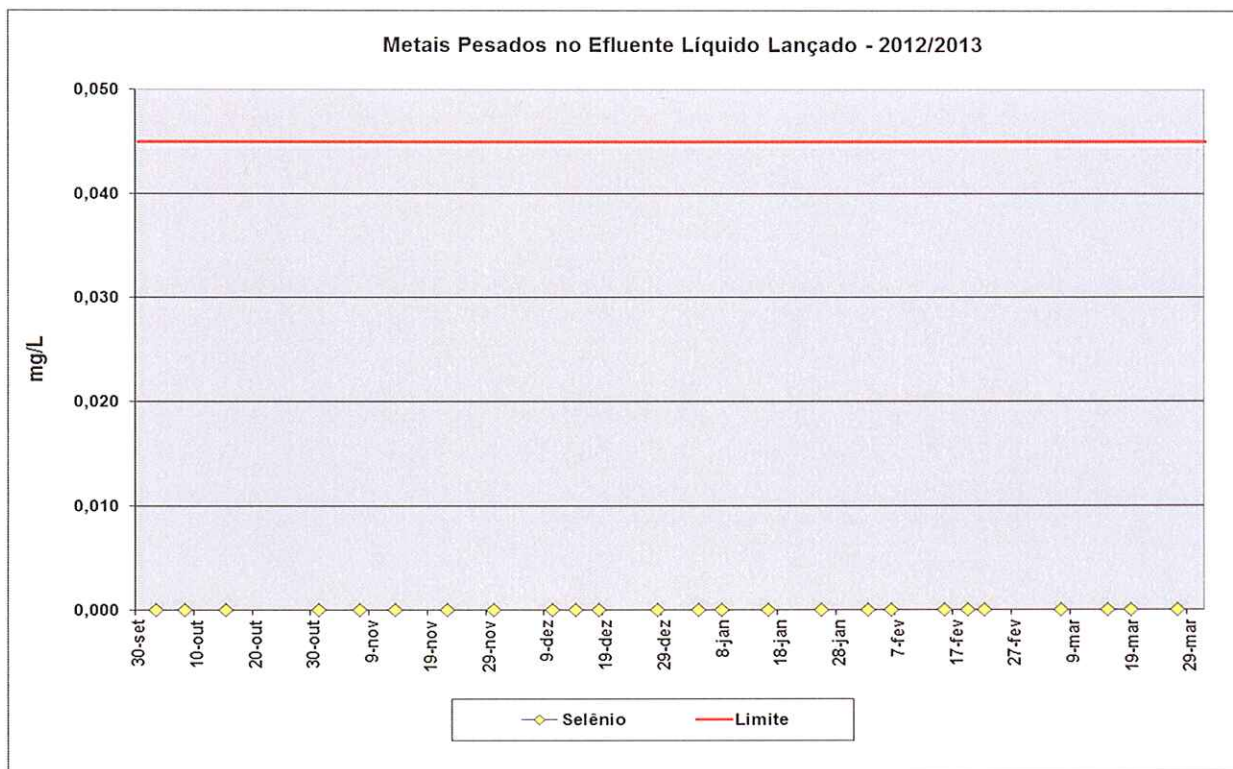


Figura 16. Selênio no efluente líquido lançado no período avaliado.

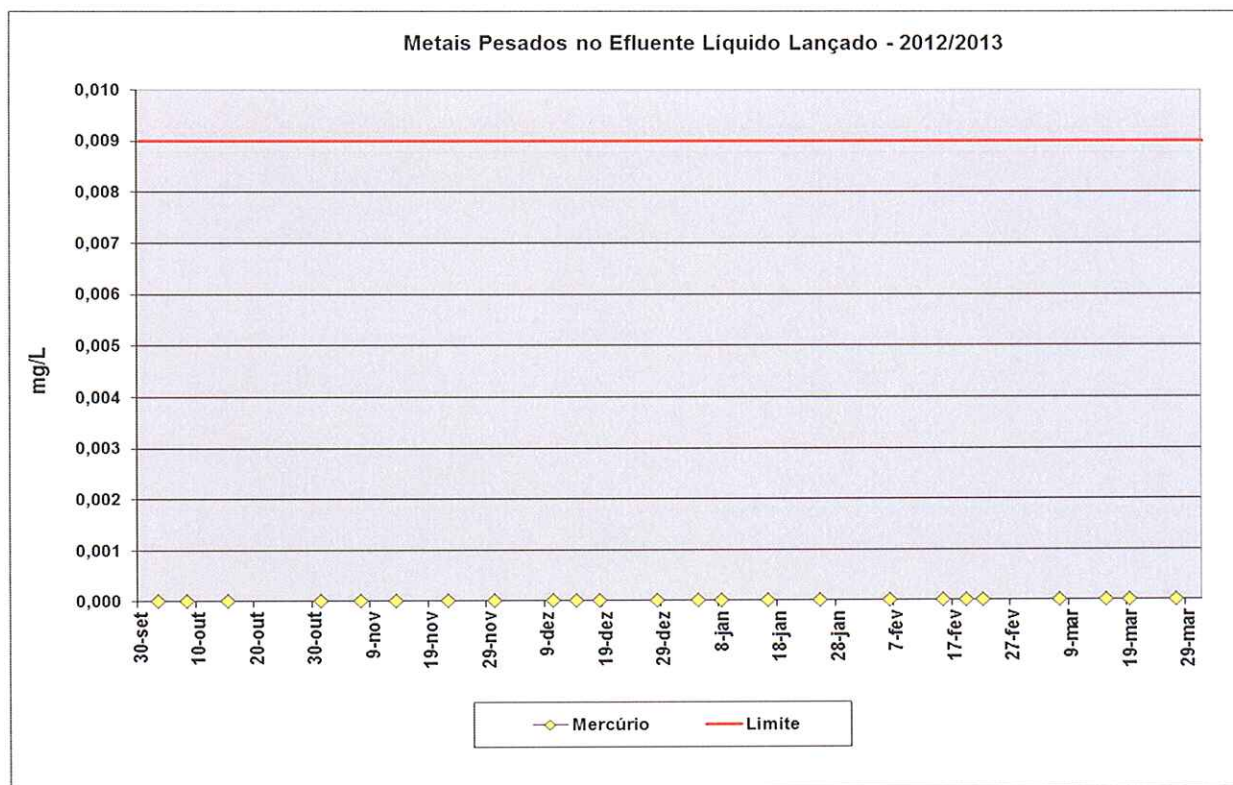
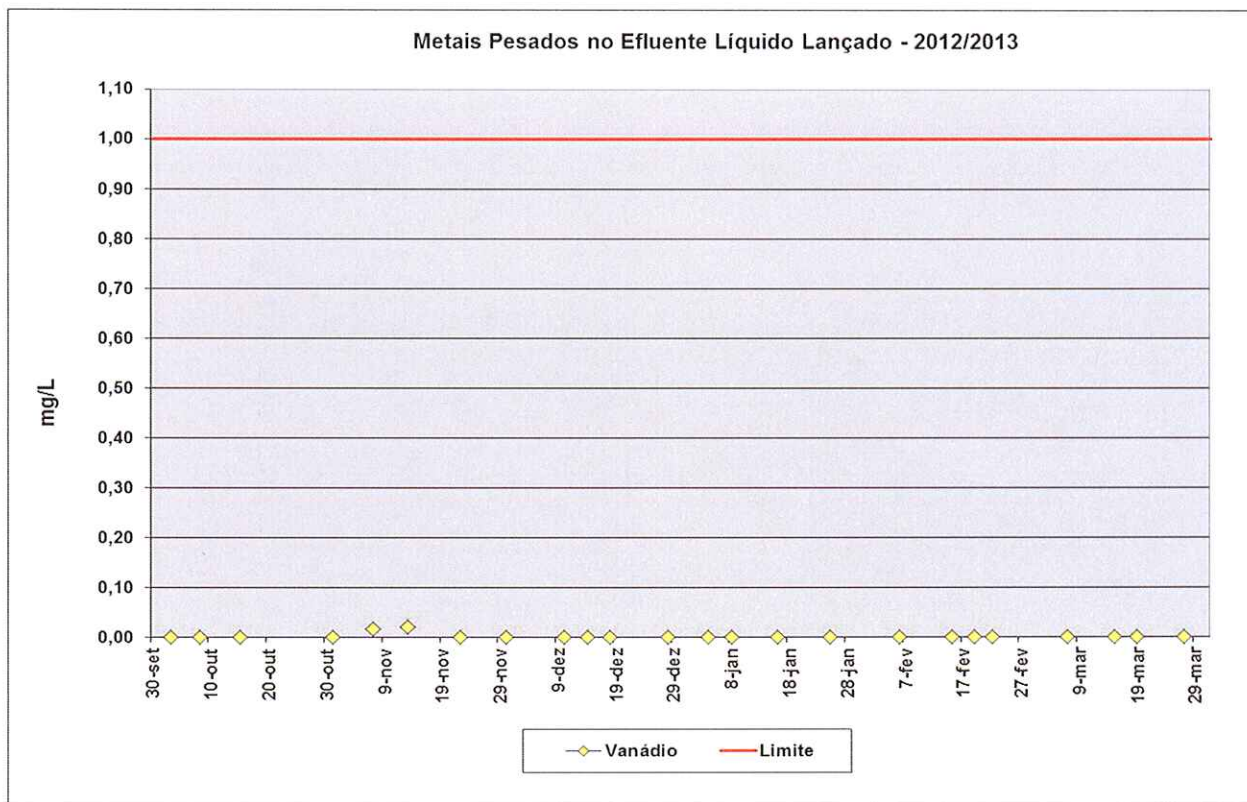
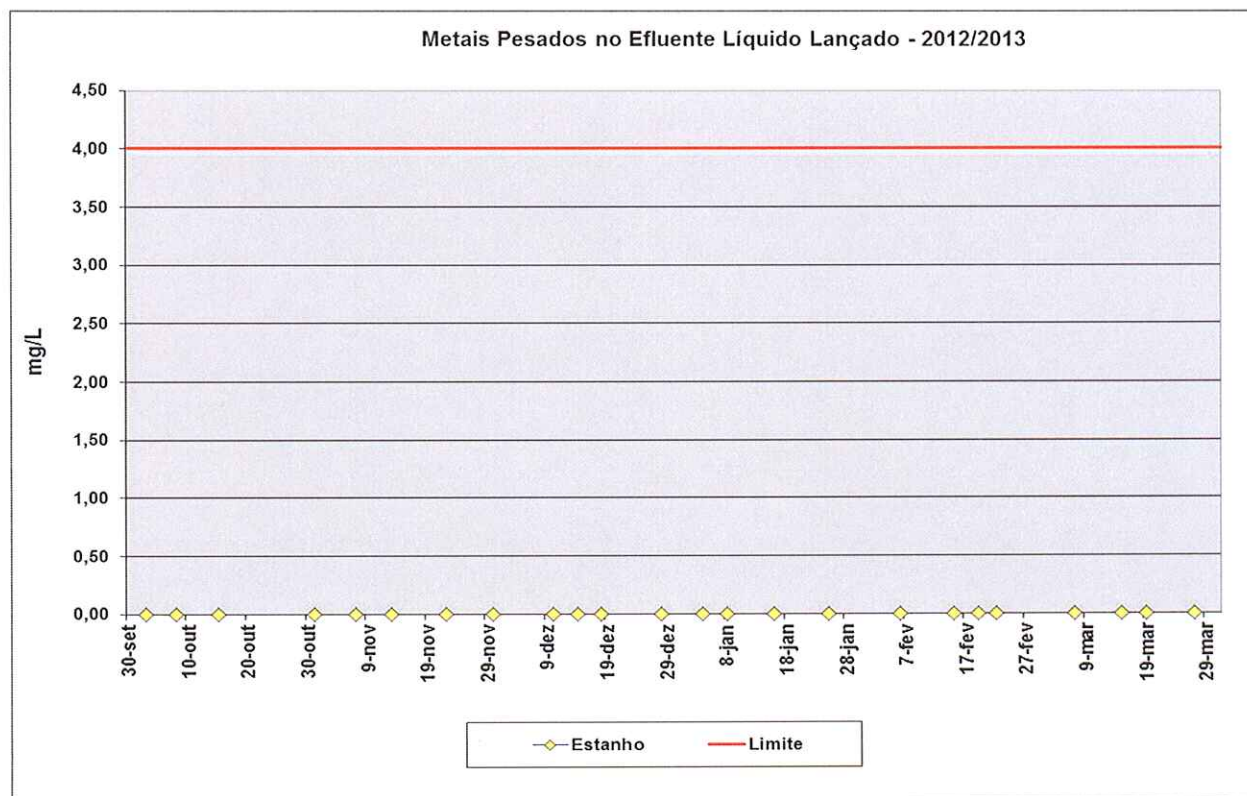


Figura 17. Mercúrio no efluente líquido lançado no período avaliado.





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



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

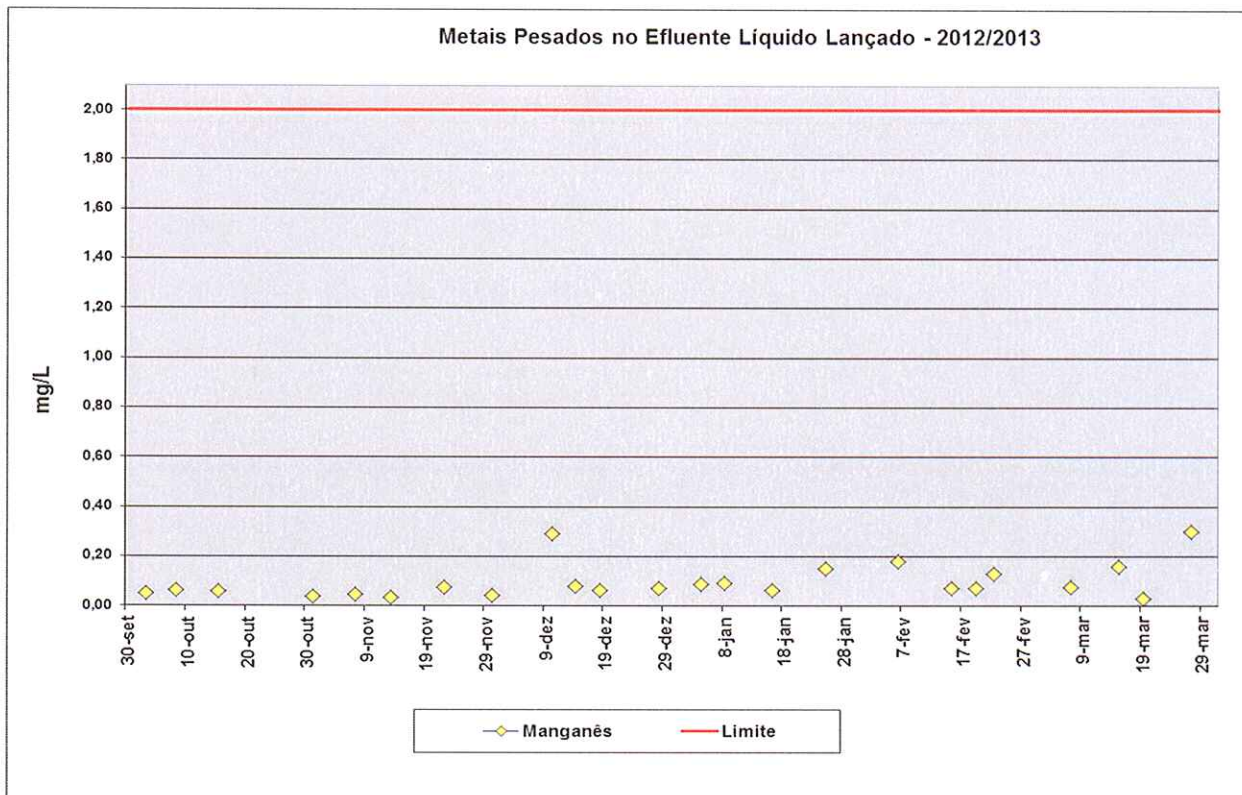


Figura 20. Manganês no efluente líquido lançado no período avaliado.

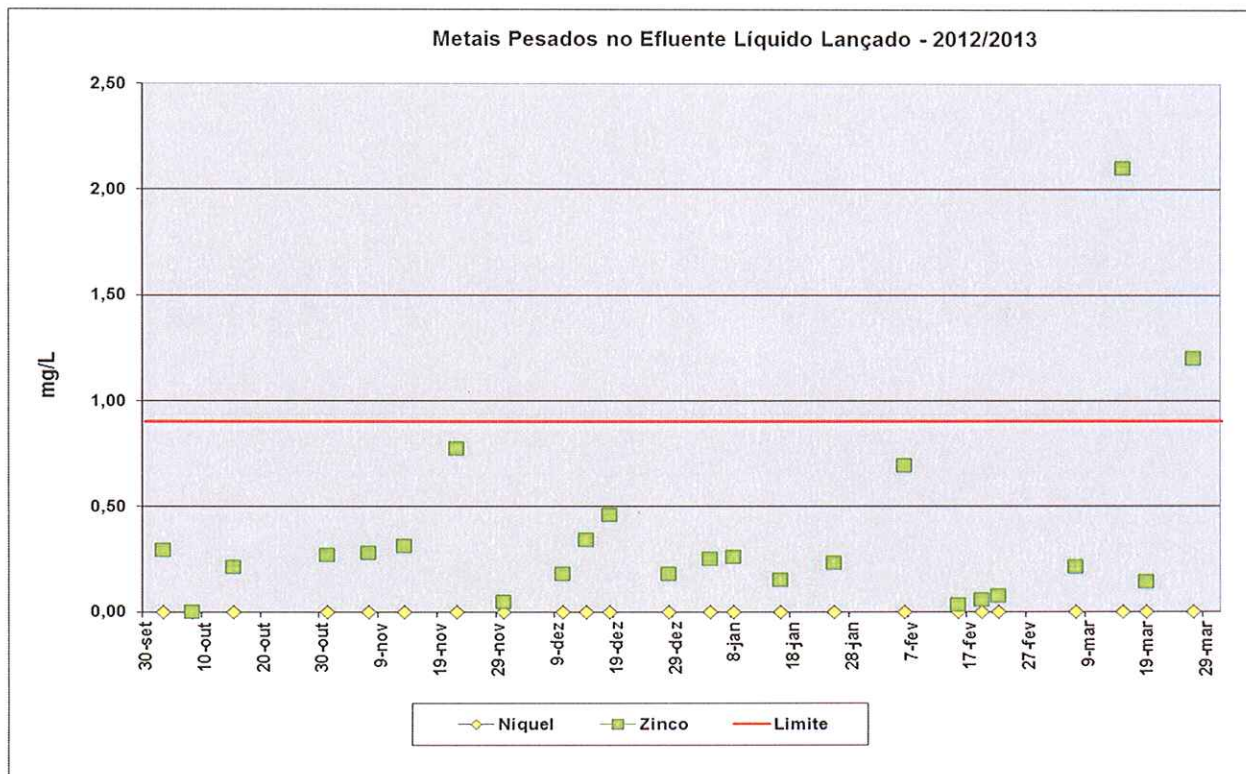
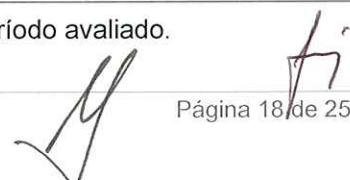


Figura 21. Níquel e zinco no efluente líquido lançado no período avaliado.



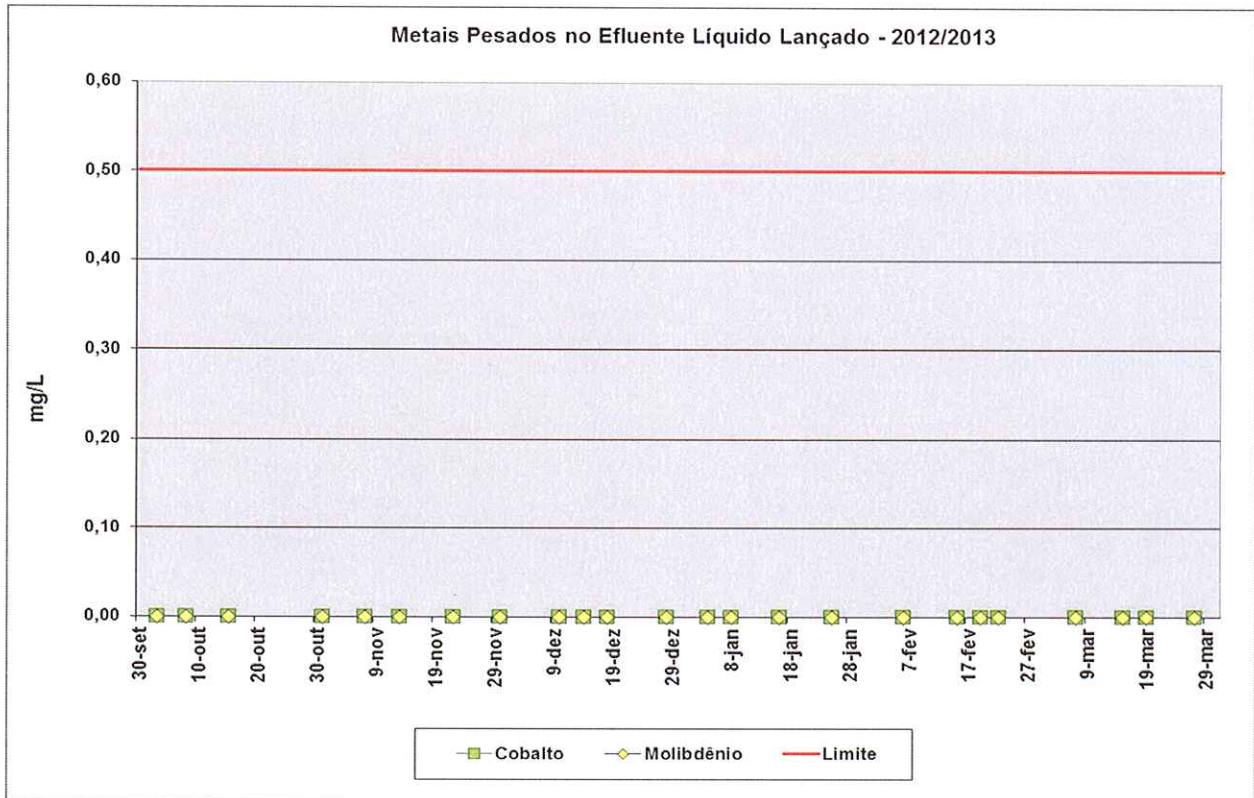


Figura 22. Cobalto e molibdênio no efluente líquido lançado no período avaliado.

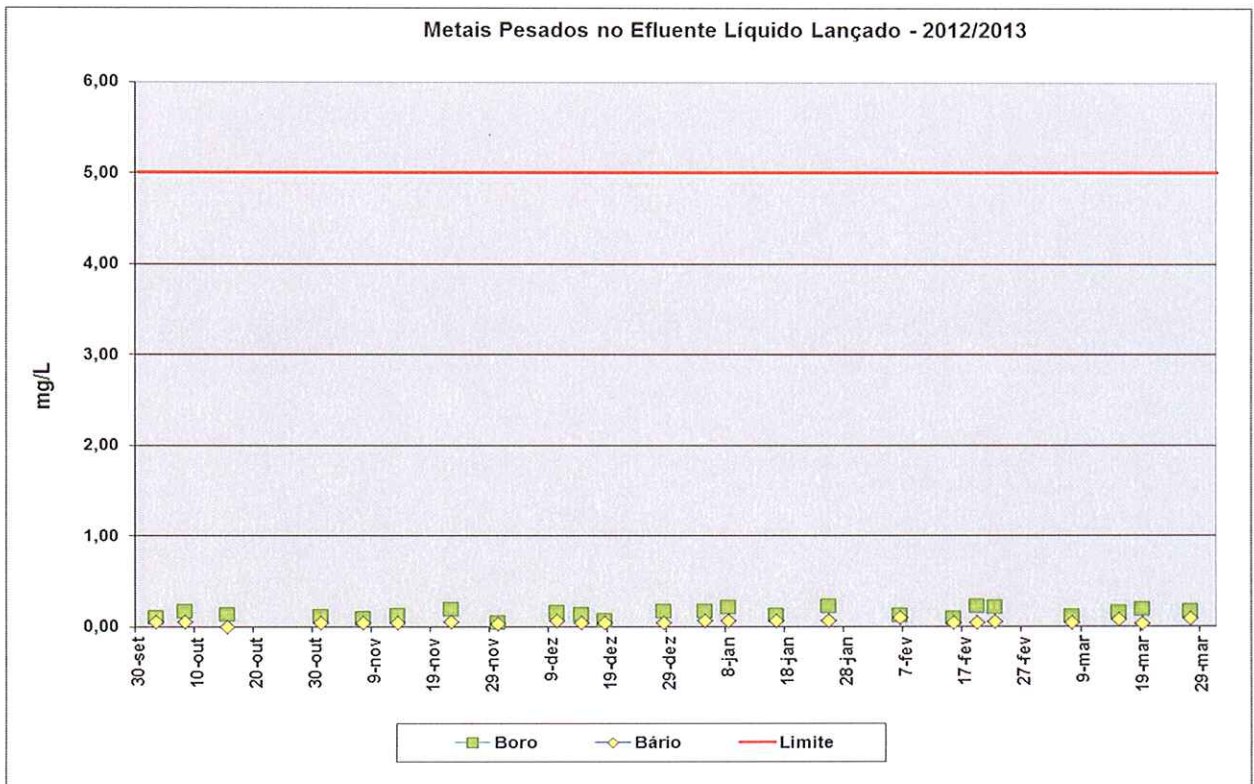
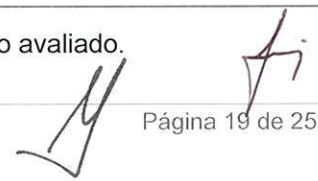


Figura 23. Boro e bário no efluente líquido lançado no período avaliado.



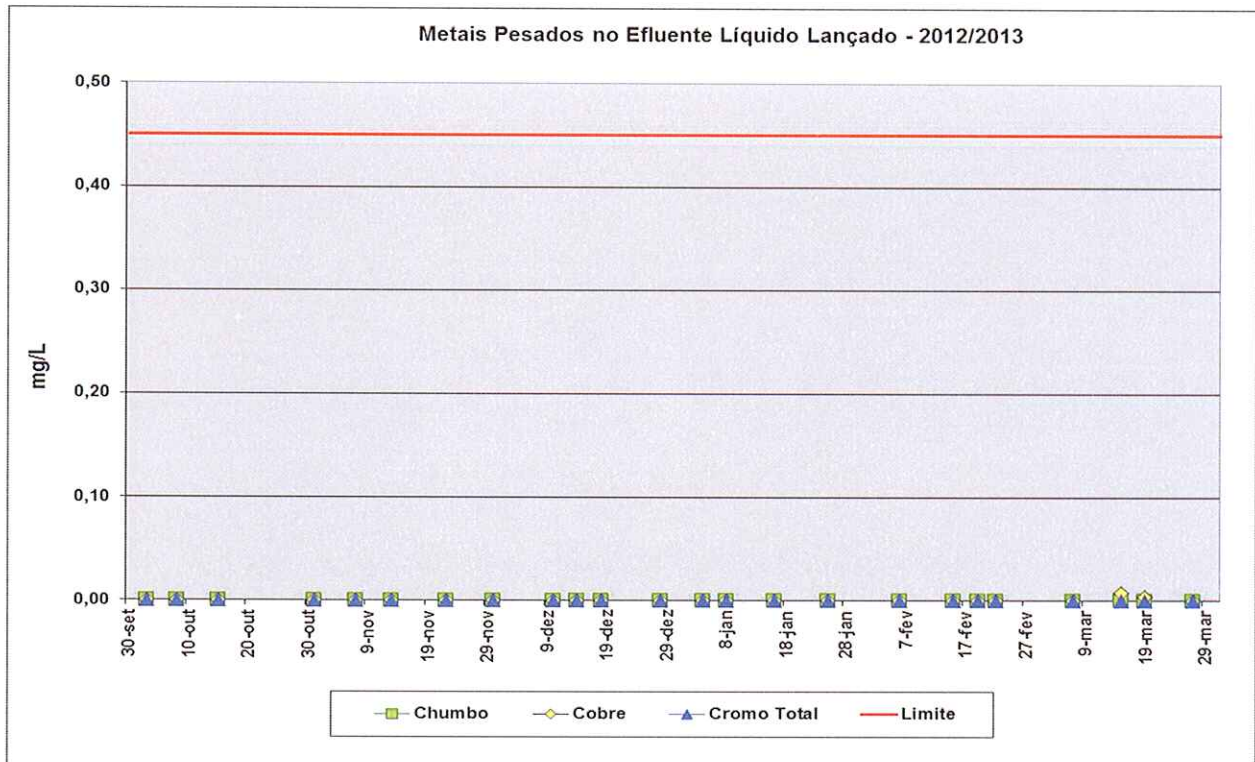


Figura 24. Chumbo, cobre e cromo total no efluente líquido lançado no período avaliado.

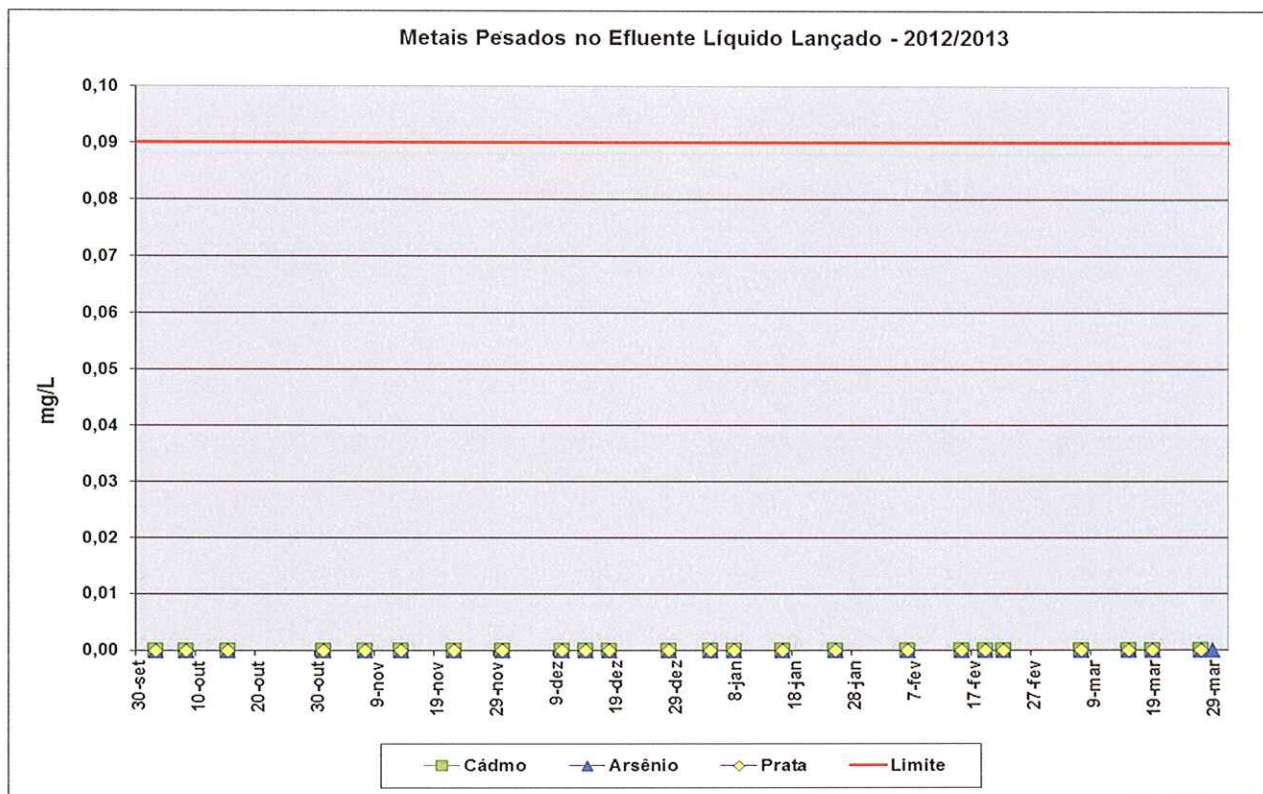


Figura 25. Cádmi, arsênio e prata no efluente líquido lançado no período avaliado.

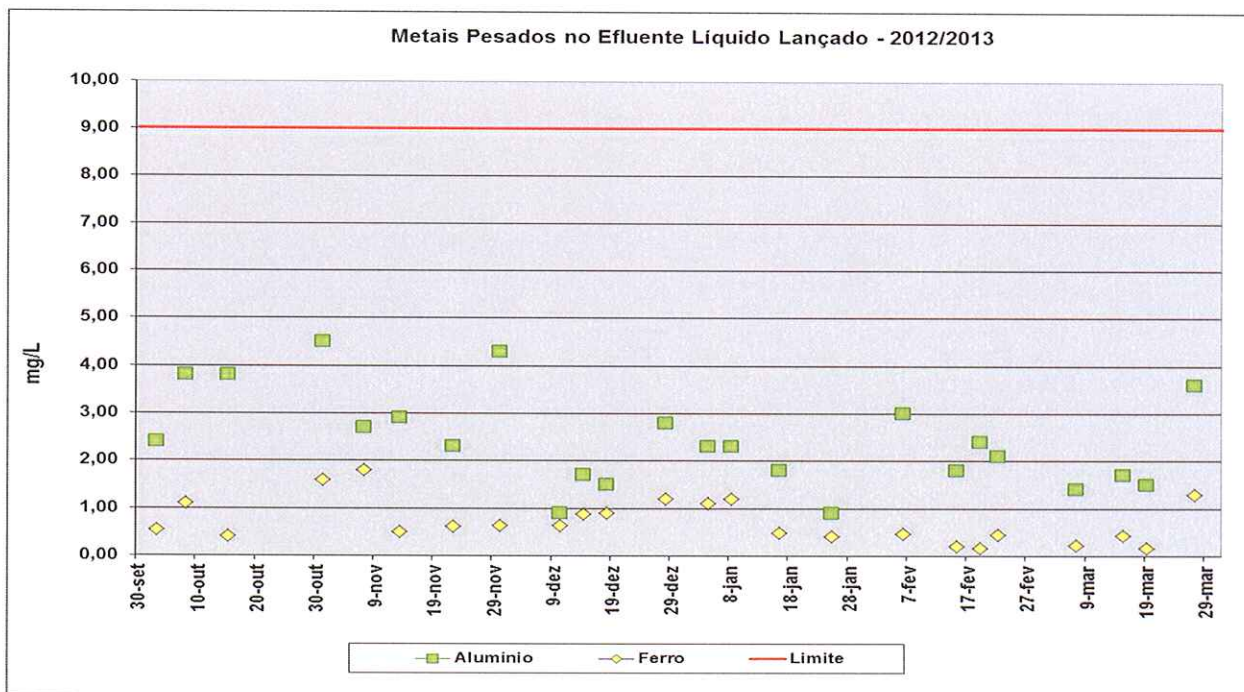


Figura 26. Alumínio e ferro no efluente líquido lançado no período avaliado.

## 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 de média aritmética e desvio padrão para o total do período considerado neste relatório.

O número de vezes que cada parâmetro monitorado ultrapassou a limite máximo de emissão foi identificado. Para o parâmetro pH foram avaliados os limites máximo e mínimo de emissão. Estes valores estão apresentados na Tabela 2.

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

Tabela 2. Número de vezes que cada parâmetro ultrapassou o limite de emissão no período avaliado.

Parâmetro	Vazão	pH		T.Amost	DQO	Dur.Total	S.Susp.	S.Sed.	C. Totais	Óleos/Graxas
	63	43	Ls	0	4	0	101	2	14	11
	2	Li								

Ls – Limite superior. Li – Limite inferior.

A Tabela 3 apresenta os valores das médias aritméticas calculadas para cada parâmetro medido na saída do sistema de tratamento de efluentes líquidos.

A Tabela 4 apresenta o desvio padrão das médias aritméticas calculadas.

**Tabela 3.** Média aritmética calculada para cada parâmetro monitorado no período avaliado.

Parâmetro	Vazão	pH	T.Amost	DQO	Dur.Total	S.Susp.	S.Sed.	C. Totais	Óleos/Graxas
	14.926	8	29	37	104	47,47	0,08	1.657	8
<b>Padrão de Emissão</b>	<b>15.600</b>	<b>6,0-8,5</b>	<b>40</b>	<b>144</b>	<b>200</b>	<b>45</b>	<b>1</b>	<b>3.000</b>	<b>10</b>

**Tabela 4.** Desvio padrão da média aritmética calculada para o período avaliado.

Parâmetro	Vazão	pH	T.Amost	DQO	Dur.Total	S.Susp.	S.Sed.	C. Totais	Óleos/Graxas
	4818,56	0,88	3,63	35,02	18,13	15,97	0,21	2871,43	1,71

## 6 CONCLUSÕES

Para a avaliação mais completa e abrangente do sistema de tratamento de efluentes líquidos e do monitoramento realizado, foram examinados os dados históricos em bases gráficas dos dados de análise e medições realizadas em amostras coletadas na entrada e na saída das bacias de sedimentação.

Foram apreciados todos dados de 1º de outubro de 2012 a 31 de março de 2013.

A eficiência do sistema de tratamento de efluentes foi avaliada através da relação entre valores de entrada e saída para os parâmetros de vazão, pH, sólidos suspensos e sólidos sedimentáveis.

O parâmetro de vazão apresentou uma eficiência de 24,10% no período avaliado, atendendo ao limite de emissão em 60,38% das medições realizadas.

O parâmetro de pH apresentou uma eficiência de 31,75% no período avaliado, atendendo ao limite de emissão em 76,37% das medições realizadas.

O parâmetro de sólidos suspensos teve uma eficiência de remoção de 43,26% no período avaliado. A redução no valor de eficiência do sistema de tratamento de efluentes para este parâmetro deve-se principalmente ao aumento de vazão e na composição do efluente na entrada do sistema. O limite de emissão para este parâmetro foi atendido em 44,51% das medições realizadas.

O parâmetro de sólidos sedimentáveis apresentou uma eficiência de remoção de 98,86% para o período avaliado, atendendo o limite de emissão em 98,90% das medições realizadas.



Os dados de monitoramento de efluentes líquidos da Usina Termelétrica Presidente Médici apresentados neste relatório, foram gerados em laboratório próprio, licenciado pela FEPAM, com exceção das análises de metais pesados e sulfato que são realizados por laboratório terceirizado.

A seguir estão apresentadas as conclusões, específicas para cada parâmetro monitorado, acerca do efluente líquido lançado pela Eletrobras CGTEE no corpo hídrico receptor:

**Vazão** – As vazões elevadas do processo produtivo podem alterar as condições de lançamento do efluente tratado. Os dados de vazão de saída do sistema de tratamento de efluentes não foram gerados no período de 16/02/2013 a 09/03/2013 devido à manutenção do sensor. O sistema de recirculação de efluentes tem ação direta no controle da vazão e deve ser sincronizado com a vazão de saída e o processo produtivo para evitar a ultrapassagem no limite de emissão. O limite máximo de vazão foi ultrapassado 63 vezes no período avaliado.

**pH** – O monitoramento do pH é realizado de forma contínua, porém sem contemplar o registro contínuo. A Rede de Monitoramento Ambiental adquirida pela CGTEE tem um módulo específico dedicado ao gerenciamento do monitoramento de efluentes líquidos, e possibilita o armazenamento em tempo integral das informações de pH no efluente lançado. A efetivação deste sistema depende de ações de manutenção e instalação de cabos e eletrodutos pela CGTEE. A previsão de funcionamento pleno deste sistema é no final do ano de 2013. O limite máximo de pH para o efluente lançado foi ultrapassado 43 vezes no limite superior e 2 vezes no limite inferior para período avaliado. Problemas relacionados ao sistema automatizado de controle da vazão de ácido sulfúrico para a neutralização do efluente contribuíram para o aumento no número de ultrapassagens deste parâmetro.

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

**DQO** – A demanda química de oxigênio do efluente líquido tratado apresentou elevação nas suas medições comparativamente ao período de abril a setembro de 2012. O limite máximo de emissão para a DQO foi ultrapassado 4 vezes no período avaliado sem causa identificada.

**Dureza Total** - A dureza total do efluente tratado se manteve dentro do padrão de emissão determinado para o efluente tratado. Este parâmetro aproxima-se por vezes do limite de emissão permitido, o que poderá estar associado à característica do efluente, que em sua maior parte é água bruta que em contato direto com as cinzas de carvão mineral e subproduto do Sistema de Dessulfurização de gases, seja no processo de geração de energia ou na limpeza da área industrial, podem elevar este parâmetro. O limite máximo de dureza total permitido no efluente tratado não foi ultrapassado.

**Sólidos Suspensos** – Os valores medidos para sólidos suspensos no efluente líquido tratado manteve-se alto no período avaliado. Este parâmetro possui uma variação em seu monitoramento que ultrapassa o limite de emissão, sofrendo alterações após a entrada em operação da nova Unidade Geradora do Complexo Termelétrico de Candiota. A elevação da vazão dos efluentes gerados tem relação direta com este parâmetro, pois aumenta a velocidade de escoamento no sistema de tratamento, dificultando a sua sedimentação. A qualidade do efluente na entrada do sistema de tratamento interfere diretamente neste

parâmetro, pois os tratamentos necessários a sua redução estão instalados no interior da planta industrial. O limite máximo de emissão de Sólidos Suspensos no efluente tratado foi ultrapassado 101 vezes no período avaliado.

**Sólidos Sedimentáveis** – Os sólidos sedimentáveis no efluente tratado tem relação direta com o aumento da vazão, pois aumenta a velocidade de escoamento no sistema de tratamento, dificultando a sua sedimentação, apresentando elevação por ocorrência de períodos chuvosos. O limite máximo de emissão de Sólidos Sedimentáveis no efluente tratado foi ultrapassado 2 vezes no período avaliado.

**Coliformes Totais** – Os valores medidos para coliformes totais no efluente líquido tratado apresentou redução das ultrapassagens no período avaliado comparativamente aos dados de abril a setembro de 2012. Este parâmetro apresentava uma variação em seu monitoramento que se aproxima muito do limite de emissão, sofrendo alterações após a entrada em operação da nova Unidade Geradora do Complexo Termelétrico de Candiota e o período de reformas das Unidades II e IV da Fase B. A elevação do número de pessoas trabalhando na planta industrial tem relação direta com o aumento deste parâmetro. Foi realizada inspeção no sistema de tratamento de efluente cloacal das Fases A e B, composto por filtros anaeróbios e fossas sépticas, verificando-se a necessidade de limpeza com a troca do meio filtrante. Esta limpeza e manutenção foram realizadas nos meses de março e abril deste ano. O limite máximo de emissão de Coliforme Totais no efluente tratado foi ultrapassado 14 vezes no período avaliado.

**Óleos e Graxas** – Os óleos e graxas no efluente tratado apresentaram uma constante nas ultrapassagens comparativamente aos dados de abril a setembro de 2012. A contenção do vazamento de óleo combustível, ocorrido na planta industrial, contribui para a redução dos valores medidos neste parâmetro. A variação em seu monitoramento pode ser observada na Figura 13. 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 11 vezes no período avaliado.

**Hidrazina** – O parâmetro hidrazina começou a ser analisado em 1º de janeiro de 2012 pelo laboratório químico da Divisão de Operação da UPME. A CGTEE não possui limite de emissão para esse parâmetro. Em sua maioria os resultados de análise são inferiores ao limite de detecção do método. O maior valor obtido das análises realizadas foi de 90 ppb. A alteração do método de medição, tendo como base a mudança do padrão de branco da análise de laboratório, levaram a registrar elevação nos valores medidos a partir do mês de junho de 2012, fato que não ocorria anteriormente. A Eletrobras CGTEE está reavaliando o método de análise para evitar distorções no monitoramento deste parâmetro.



**Sulfato** – O parâmetro sulfato é analisado por laboratório terceirizado. A CGTEE não possui limite de emissão para esse parâmetro. O maior valor obtido das análises realizadas foi de 261 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 pesados monitorados, somente o alumínio, o zinco e o ferro apresentam uma ocorrência constante no efluente lançado. Foi identificada a ultrapassagem no parâmetro zinco em dois momentos no mês de março, ainda sem causa identificada. 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, principalmente em caldeiras e sistemas auxiliares, 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 sólidos suspensos apresentou-se fora do limite de emissão com o valor médio de 47,47 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 foram todos analisados individualmente, não havendo a necessidade de aplicação e uso do desvio padrão da média para identificação do intervalo de confiança.

## 7 ANEXOS

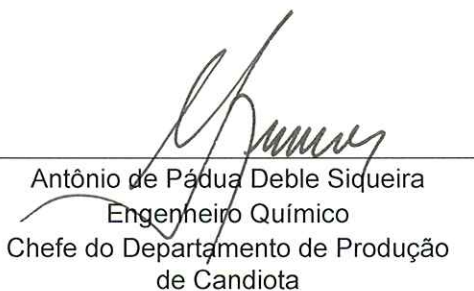
Anexo I – Tabela de Valores de Entrada e Saída do Sistema de Tratamento de Efluentes da UPME.

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

Candiota, 10 de abril de 2013.



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



Antônio de Pádua Deble Siqueira  
Engenheiro Químico  
Chefe do Departamento de Produção  
de Candiota