

# PROPOSTA DE CONDIÇÕES E PADRÕES DE LANÇAMENTO PARA EFLUENTES SANITÁRIOS



## **Elaborado por**

Grupo Técnico – GT Parâmetros da Câmara Técnica de  
Saneamento do CONSEMA/SC

## **Período de elaboração**

2013 - 2015

## SUMÁRIO

1 Introdução .....	3
2 Premissas adotadas e Legislação .....	5
2.1 Resolução CONAMA nº 430/2011 – Seção III - Art. 21.....	5
2.2 Literatura .....	6
2.3 Dados de Auto Monitoramento das SAMAEs e CASAN.....	6
2.4 Matriz de Decisão para uso do cloro na desinfecção.....	8
3 Proposta de padrões de lançamento .....	10
3.1 Definição dos Parâmetros.....	10
3.2 Definição das Categorias de ETE .....	10
3.3 Definição das Metas Progressivas.....	11
3.4 Definição das Frequências de Monitoramento .....	11
3.5 Definição dos Padrões de Lançamento .....	11
4 Padrões de Monitoramento .....	12
5 Procedimento legal para viabilização da proposta.....	15
6 Referências Bibliográficas.....	16
ANEXO 1: Estatística geral dos dados – CASAN e ASSEMAE .....	17
ANEXO 2: Panorama dos Efluentes Tratados no Estado de Santa Catarina .....	19

## 1 Introdução

Por indicação da Câmara Técnica de Saneamento, foi criado o Grupo Técnico – GT Parâmetros, formado por representantes técnicos das entidades: **ABES, ABETRE, ÁGUAS DE JOINVILLE, ANAMA, ARIS, ASSEMAE, CASAN, CREA-SC, CRQ-SC, FATMA, FACISC, FECAM, FIESC, OCESC, SENAI, SDS, SINDICARNE e UFSC**, com o objetivo de elaborar uma proposta de Resolução ao plenário do **CONSEMA** referente aos padrões de lançamento para os efluentes sanitários.

O Estado de Santa Catarina é uma das maiores economias do país. No entanto, segundo diagnóstico de 2013 do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), o índice de coleta de esgoto sanitário em Santa Catarina é de cerca de 20%.

Parte da limitação da universalização da coleta e tratamento de efluentes sanitários no Estado reside em restrições de natureza técnica e/ou financeira dos municípios em implantar e operar sistemas de tratamento que permitam atender aos padrões legais de lançamento, estabelecidos no Art. 177 da Lei Estadual 14.675/2009 (Código Ambiental do Estado de Santa Catarina). Essas dificuldades acabaram se tornando uma das principais justificativas dos municípios para a não implantação de sistemas de esgotamento sanitário.

Em consonância com a Lei Federal 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, a proposta do GT foi estabelecer um procedimento que permitisse que os recursos dos municípios (SAMAEs ou concessionárias) sejam, prioritariamente, destinados à universalização dos sistemas de esgotamento sanitário, com melhoria progressiva dos níveis de tratamento, sem o comprometimento do corpo receptor.

O Art. 44 da Lei Federal 11.445/2007 estabelece:

*O licenciamento ambiental de unidades de tratamento de esgotos sanitários e de efluentes gerados nos processos de tratamento de água considerará etapas de eficiência, a fim de alcançar progressivamente os padrões estabelecidos pela legislação ambiental, em função da capacidade de pagamento dos usuários.*

*§ 1º A autoridade ambiental competente estabelecerá procedimentos simplificados de licenciamento para as atividades a que se refere o caput deste artigo, em função do porte das unidades e dos impactos ambientais esperados.*

*§ 2º A autoridade ambiental competente estabelecerá metas progressivas para que a qualidade dos efluentes de unidades de tratamento de esgotos sanitários atenda aos padrões das classes dos corpos hídricos em que forem lançados, a partir dos níveis presentes*

*de tratamento e considerando a capacidade de pagamento das populações e usuários envolvidos.*

A Resolução CONAMA 430/2011, que complementa e altera a Resolução 357/2005, foi criada, dentre outras necessidades, para compatibilizar os regramentos da emissão de efluentes sanitários à Lei do Saneamento (Lei Federal 11.445/2007). A nova Resolução abrangeu a inserção de novos conceitos para o lançamento de efluentes, tais como:

- Normatização específica para lançamento de efluentes sanitários;
- Permissão, em situações excepcionais e temporárias, de lançamentos em condições e padrões em desacordo com a Resolução 430/2011 (Art. 6º).

Nesse contexto, o principal ponto de discussão abordado no GT foi a adequação do Art. 177 da Lei Estadual 14.675/2009 (Código Ambiental do Estado de Santa Catarina) aos preceitos da Lei do Saneamento (Lei Federal 11.445/2007) e Resolução CONAMA 430/2011.

A proposta elaborada buscou incorporar, em seus padrões, os conceitos de metas progressivas de universalização dos serviços de esgotamento sanitário, da capacidade de pagamento das populações e usuários, do porte das unidades de tratamento e do porte dos impactos ambientais esperados. Para tal, o GT propôs novos parâmetros, padrões de lançamento, frequências de monitoramento e metas a serem atendidas no Estado de Santa Catarina, para o tratamento e lançamento de efluentes sanitários.

As informações apresentadas no presente documento serão submetidas à consulta pública por um período de 30 (trinta) dias. Findado o período destinado à consulta pública, será realizado um *workshop* para definição da proposta. As contribuições serão avaliadas pelo GT que, se justificadas e aprovadas, procederá aos ajustes correspondentes, revisando o texto final da proposta, antes deste ser encaminhado ao plenário do CONSEMA para deliberação.

Ressalte-se que a redação atual do Art. 177 da Lei Estadual 14.675/2009 continuará válida até que sejam aprovadas resoluções específicas.

## 2 Premissas adotadas e Legislação

Primeiramente são apresentadas as premissas adotadas e legislação aplicável, que influenciaram diretamente na formatação desta proposta. Na sequência será apresentada a lógica utilizada para determinação dos valores e a proposta final.

### 2.1 Resolução CONAMA nº 430/2011 – Seção III - Art. 21

A Resolução CONAMA 430/2011 define, na sua Seção III, os parâmetros a serem atendidos para as condições de lançamento de efluentes sanitários, que foram utilizados como referência na proposta do GT:

#### ***I - condições de lançamento de efluentes:***

- a) pH entre 5 a 9;*
- b) temperatura: inferior a 40°C, sendo que a variação de temperatura do corpo receptor não deverá exceder a 3°C no limite da zona de mistura;*
- c) materiais sedimentáveis: até 1 mL/L em teste de 1 hora em cone Imhoff. Para o lançamento em lagos e lagoas, cuja velocidade de circulação seja praticamente nula, os materiais sedimentáveis deverão estar virtualmente ausentes;*
- d) regime de lançamento com vazão máxima de até 1,5 vezes a vazão média do período de atividade diária do agente poluidor, exceto nos casos permitidos pela autoridade competente;*
- e) óleos e graxas:*
  - 1. óleos minerais: até 100 mg/L*
  - 2. óleos vegetais e gorduras animais: até 50 mg/L*
- f) ausência de materiais flutuantes; e*
- g) Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO 5 dias a 20°C): máximo de 120mg/L, sendo que este limite somente poderá ser ultrapassado no caso de efluente de sistema de tratamento com eficiência de remoção mínima de 60% de DBO, ou mediante estudo de autodepuração do corpo hídrico que comprove o atendimento às metas do enquadramento do corpo receptor;*

## 2.2 Literatura

A Tabela 1, extraída da publicação “Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos” (VON SPERLING, 2005) nos permite identificar alguns parâmetros básicos, utilizados como referência na proposta do GT.

Tabela 1: Características físico-químicas dos esgotos sanitários.

Parâmetro	Contribuição per capita (g/hab.d)		Concentração		
	Faixa	Típico	Unidade	Faixa	Típico
<b>Sólidos totais</b>	120 - 220	180	mg/L	700 - 1350	1100
• <b>Em suspensão</b>	35 - 70	60	mg/L	200 - 450	350
• <b>Fixos</b>	7 - 14	10	mg/L	40 - 100	80
• <b>Voláteis</b>	25 - 60	50	mg/L	165 - 350	320
• <b>Dissolvidos</b>	85 - 150	120	mg/L	500 - 900	700
• <b>Fixos</b>	50 - 90	70	mg/L	300 - 550	400
• <b>Voláteis</b>	35 - 60	50	mg/L	200 - 350	300
• <b>Sedimentáveis</b>	-	-	mL/L	10 - 20	15
<b>Matéria orgânica</b>					
• <b>DBO<sub>5</sub></b>	40 - 60	50	mg/L	250 - 400	300
• <b>DQO</b>	80 - 120	100	mg/L	450 - 800	600
• <b>DBO última</b>	60 - 90	75	mg/L	350 - 600	450
<b>Nitrogênio total</b>	6,0 - 10,0	8,0	mgN/L	35 - 60	45
• <b>Nitrogênio orgânico</b>	2,5 - 4,0	3,5	mgN/L	15 - 25	20
• <b>Amônia</b>	3,5 - 6,0	4,5	mgNH <sub>3</sub> -N/L	20 - 35	25
• <b>Nitrito</b>	≈ 0	≈ 0	mgNO <sub>2</sub> -N/L	≈ 0	≈ 0
• <b>Nitrato</b>	0,0 - 0,2	≈ 0	mgNO <sub>3</sub> -N/L	0 - 1	≈ 0
<b>Fósforo</b>					
• <b>Fósforo orgânico</b>	0,7 - 2,5	1,0	mgP/L	4 - 15	7
• <b>Fósforo inorgânico</b>	0,2 - 1,0	0,3	mgP/L	1 - 6	2
	0,5 - 1,5	0,7	mgP/L	3 - 9	5
<b>pH</b>	-	-	-	6,7 - 8,0	7,0
<b>Alcalinidade</b>	20 - 40	30	mgCaCO <sub>3</sub> /L	100 - 250	200
<b>Metais pesados</b>	≈ 0	≈ 0	mg/L	traços	traços
<b>Compostos orgân.tóxicos</b>	≈ 0	≈ 0	mg/L	traços	traços

Fontes: Arceivala (1981), Pessoa & Jordão (1995), Qasim (1985), Metcalf & Eddy (1991), Cavalcanti et al (2001) e experiência do autor

Fonte: VON SPERLING (2005)

Esta tabela foi aplicada para identificar as concentrações típicas dos esgotos sanitários para diversos parâmetros. Através dessa referência foi possível discutir valores de concentração final do efluente tratado, bem como os índices de eficiência possíveis.

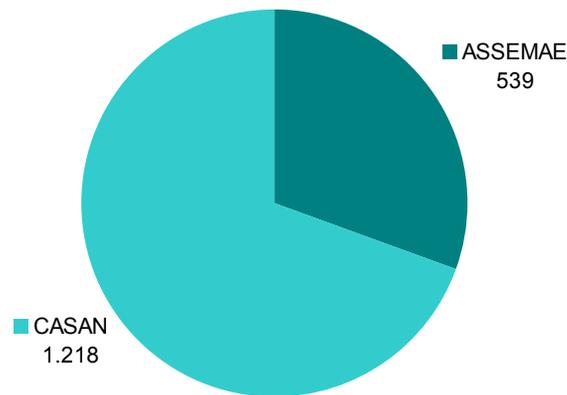
## 2.3 Dados de Auto Monitoramento das SAMAES e CASAN

A tabulação dessa informação foi a principal referência ao presente trabalho, uma vez que esses dados refletem as características reais dos esgotos sanitários (dados de entrada) e da eficiência de tratamento (dados de saída) das ETEs, de diferentes portes, localizadas no Estado. Os dados foram disponibilizados pela ASSEMAE e pela CASAN. Ao todo foram compiladas informações de monitoramento de 41 ETEs (12 operadas pela CASAN e 29 operadas pelos SAMAES), com vazões que variaram de menos de 1 L/s até 300 L/s, distribuídas em diversas cidades catarinenses, com as mais diversas tecnologias de tratamento. A

totalidade das 1.757 campanhas de monitoramento estão distribuídas conforme mostra a Figura 1, sendo 69% (1.218) com dados fornecidos pela CASAN e 39% (539) pelos SAMAES através da ASSEMAE.

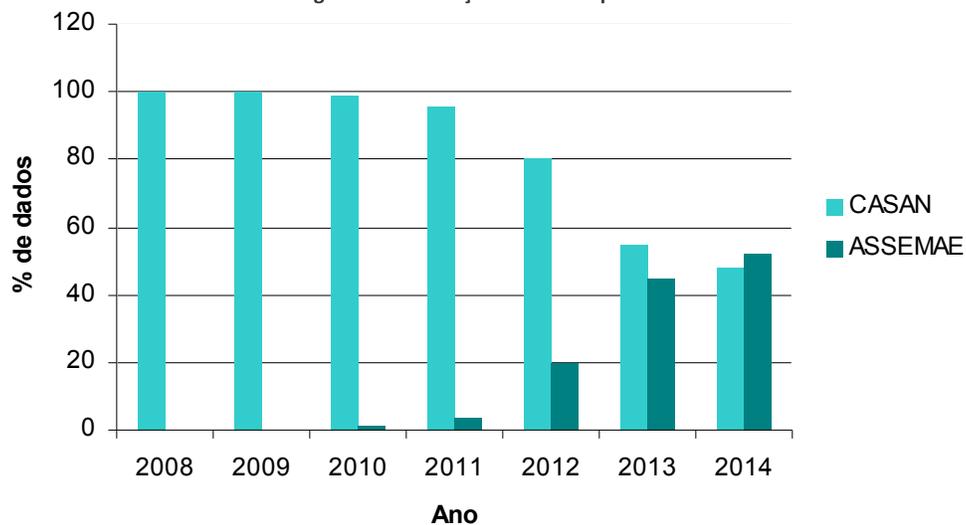
Na avaliação estatística apresentada na proposta constam apenas os valores referentes ao efluente tratado, uma vez que havia poucos dados da ASSEMAE para o efluente bruto.

Figura 1: Distribuição do total de dados de efluente tratado.



A distribuição temporal também foi analisada, tendo a CASAN apresentado dados em um maior período, ficando os dados a ASSEMAE condensados nos últimos dois anos, conforme Figura 2, a seguir.

Figura 2: Distribuição dos dados por ano.



Foram analisados os dados dos parâmetros de interesse, quais sejam:

- Temperatura (T)
- Potencial Hidrogeniônico (pH)
- Demanda Bioquímica de Oxigênio por 5 dias a 20°C (DBO<sub>5,20</sub>)

- Demanda Química de Oxigênio (DQO)
- Coliformes Totais
- Coliformes Fecais (*Escherichia coli*)
- Óleos e Graxas (Substâncias Solúveis em Hexano)
- Nitrogênio Amoniacal ( $\text{NH}_3\text{-NH}_4^+$ )
- Nitrogênio Total (NT)
- Fósforo Total (PT)
- Sólidos Sedimentáveis (SSd)

Como forma de eliminar possíveis interferências na série de dados, porém sem perder o horizonte de longo prazo, não só foram observados os dados de todo o período, como também os dados da série restrita aos anos de 2013 e 2014. O resumo dos dados da análise estatística é apresentado nas Tabelas 05 e 06, disponíveis no Anexo 1. No Anexo 2 constam os detalhes dos levantamentos realizados para o período de 2013 e 2014, mais completo e com maior contribuição de dados da ASSEMAE.

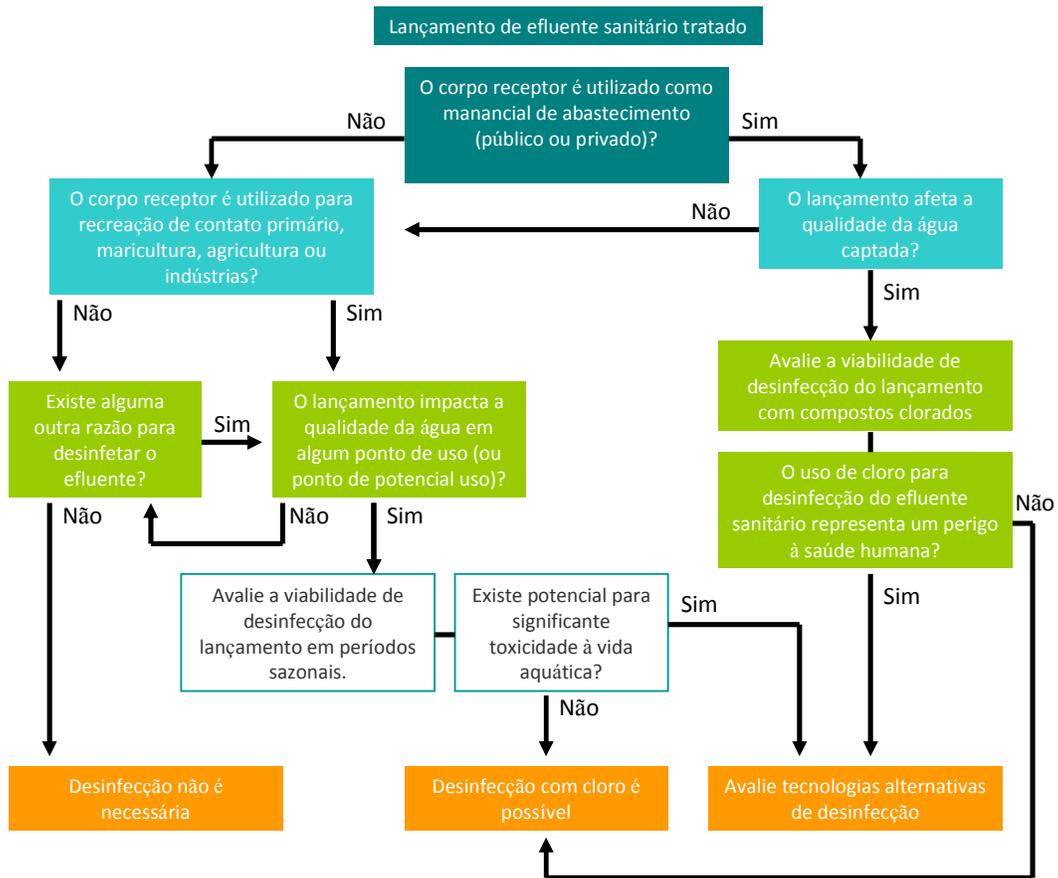
## **2.4 Matriz de Decisão para uso do cloro na desinfecção**

Durante as discussões foi levantado o debate sobre a necessidade de padrões para a emissão de coliformes ou algum indicador de contaminação fecal. Foram apresentados diferentes pontos de vista, mas o consenso foi formado sob a ótica de que estes padrões devem ser observados caso a caso, tendo como enfoque principal o uso da água do corpo receptor. Isto se deveu basicamente pelo fato de que a eliminação de micro-organismos ocorre pelo processo denominado desinfecção que, dependendo da forma como é realizado, pode gerar outros impactos, como a formação de compostos como THMs (trihalometanos).

Foi decidido pelo GT que a necessidade de desinfecção deverá ser avaliada pelo empreendedor, com base em uma Matriz de Decisão, segundo o modelo indicado na Figura 3 a seguir.

O modelo foi proposto tendo como base o artigo de Chernicharo, que apresentou a adaptação do Fluxograma de Decisão indicado pela USEPA no artigo "*Post treatment options for the anaerobic treatment of domestic wastewater*", publicado em 2006 na revista *Reviews in Environmental Science and Bio/Technology*.

Figura 3: Matriz de decisão para proposição de desinfecção.



Fonte: Adaptada de CHERNICHARO (2006).

## 3 Proposta de condições e padrões de lançamento

A resolução proposta contempla:

- Listagem de parâmetros a serem controlados nas ETEs;
- Categorias de ETEs (em função de sua vazão de projeto);
- Critérios de progressão de metas (em três períodos de tempo para cada uma das categorias de ETEs);
- Frequências de amostragem para cada parâmetro a ser monitorado, e
- Padrões de monitoramento a serem atendidos para cada categoria de ETE e para cada período.

### 3.1 Definição dos Parâmetros

Foram definidos os seguintes parâmetros de monitoramento:

- pH;
- Temperatura (°C);
- Demanda Bioquímica de Oxigênio 5 dias - DBO<sub>5</sub> (mg/L);
- Demanda Química de Oxigênio - DQO (mg/L);
- Coliformes termotolerantes (NMP/100mL);
- Sólidos sedimentáveis (mL/L);
- Óleos e graxas totais (mg/L);
- Nitrogênio total (mg/L);
- Nitrogênio amoniacal (mg/L);
- Fósforo total (mg/L).

### 3.2 Definição das Categorias de ETE

As ETEs foram categorizadas de acordo com as suas vazões de projeto (Q), conforme segue:

- Categoria 1:  $Q \leq 5 \text{ L/s}$
- Categoria 2:  $5 \text{ L/s} < Q \leq 60 \text{ L/s}$
- Categoria 3:  $Q > 60 \text{ L/s}$

A categorização das ETEs visa permitir o estabelecimento de exigências de diferentes níveis de obrigações técnicas e de gestão, de acordo com a capacidade técnico-financeira dos operadores das estações.

### **3.3 Definição das Metas Progressivas**

Foi definido um cronograma de atendimento às metas para cada categoria de ETE, indicado a seguir:

- *Meta 1: até 2020*
- *Meta 2: de 2021 a 2029*
- *Meta 3: a partir de 2030*

Os períodos das metas progressivas foram propostos em função das características das ETEs em operação e o tempo necessário para a adequação desses sistemas (considerando as etapas de projeto, os períodos de licitação e os processos de licenciamento, entre outros).

### **3.4 Definição das Frequências de Monitoramento**

A frequência de monitoramento de cada parâmetro poderá ser:

- *Trimestral*
- *Bimestral*
- *Mensal*
- *Quinzenal*

A definição das frequências levou em consideração o porte da ETE. Assim, para as ETEs de maior porte, recomendou-se um programa de monitoramento mais frequente, dado que esse maior porte implicará numa maior disposição de efluentes tratados no corpo receptor.

### **3.5 Definição dos Padrões de Lançamento**

A definição dos padrões de lançamento levou em consideração vários aspectos, entre os quais destacamos:

- Porte da ETE, em função da sua vazão de projeto;
- Nível de tratamento projetado (secundário ou terciário), e
- Outras premissas técnicas adotadas (literatura, legislação nacional e internacional e dados reais de entrada e saída das ETEs do Estado de Santa Catarina).

Na sequência são apresentadas as Tabelas 2, 3 e 4 com os padrões estabelecidos para cada parâmetro e porte de ETE, acompanhados da explicação de suas aplicações.

## 4 Padrões de Monitoramento

As tabelas seguintes (Tabela 2, Tabela 3 e Tabela 4) identificam os parâmetros de monitoramento a serem utilizados, seus padrões e suas frequências, para cada categoria de ETE e respectivo período de metas progressivas. Os padrões de monitoramento propostos passarão a ser aplicáveis tão logo aprovados.

No caso de alteração da legislação ambiental vigente, a presente resolução deverá ser objeto de revisão e eventual adequação.

Nessa proposta foi incluído o conceito de “**Padrão de Acompanhamento (PA)**”, que consiste em monitorar determinado parâmetro e apresentar os seus resultados ao órgão ambiental, mesmo que não haja um valor limite a ser atendido. Essa medida visa garantir um melhor acompanhamento, tanto por parte do gestor da ETE, quanto do órgão ambiental, permitindo uma adequada avaliação e evolução do sistema de tratamento no decorrer dos anos. O **PA** será exigido apenas para as categorias e parâmetros indicados nas Tabelas 2, 3 e 4.

Para o monitoramento deverá ser aplicado o critério de médias anuais (período referente aos últimos 12 meses). Os valores médios anuais deverão respeitar os limites estabelecidos nas Tabelas 2, 3 e 4.

A série de dados de monitoramento, que compõe a média anual, deve obedecer a frequência mínima estabelecida para cada categoria e seus respectivos parâmetros, de modo a garantir a base anual de dados. Os valores individuais de cada parâmetro de lançamento deverão respeitar os limites da Resolução CONAMA 430/2011. O exemplo a seguir apresenta a aplicação do modelo proposto:

### **EXEMPLO**

1. Ano: 2016
2. Categoria ETE: 1
3. Parâmetro: DBO
4. Frequência (Conforme Tabela 2): Trimestral

**OBS:** A série de dados de monitoramento que compõe a média anual deve obedecer a frequência **mínima** estabelecida para cada categoria e seus respectivos parâmetros, de modo a garantir a base anual de dados, conforme exposto nas Tabelas 2, 3 e 4.

5. Padrão - Média anual (Conforme Tabela 2): 90 mg/L
6. Padrão Resolução CONAMA 430/2011: 120mg/L

7. Valores medidos de DBO nos últimos 12 meses, frequência trimestral (mínimo de 4 amostras):

V1	V2	V3	V4
100 mg/L	50 mg/L	80 mg/L	65 mg/L

**OBS:** Para os parâmetros que possuem padrão de lançamento determinado na Resolução CONAMA 430/2011 (item 6 do exemplo), os valores de cada amostra (V1, V2, V3 e V4) não devem ser superiores ao estabelecido na Resolução CONAMA 430/2011. No exemplo atual, todos os valores de DBO são inferiores a 120mg/L, respeitando a condição.

Média aritmética dos valores medidos:  $\frac{100 + 50 + 80 + 65}{4} = 76,25\text{mg/L}$

O padrão da média anual, conforme Tabela 2, é de **90mg/L** (item 5 do exemplo) para DBO na ETE da Categoria 1, ano 2016. Como a média dos valores medidos foi de **76,25mg/L**, a ETE atenderia à Resolução proposta.

**OBSERVAÇÕES GERAIS DE AMOSTRAGEM:**

- O ponto de amostragem será sempre na saída do efluente tratado
- Tipo de amostragem: simples ou composta
- As análises devem ser realizadas por laboratórios reconhecidos pela FATMA, constante na listagem disponível no site da FATMA ([www.fatma.sc.gov.br](http://www.fatma.sc.gov.br)), conforme Decreto Estadual nº 3754/2010, para os parâmetros de interesse.

Tabela 2: Padrões de lançamento (média anual) até 2020.

Parâmetro	Até 2020					
	ETE Categoria 1 Q ≤ 5 L/s		ETE Categoria 2 5 L/s < Q ≤ 60 L/s		ETE Categoria 3 Q > 60 L/s	
	Valor	Frequência	Valor	Frequência	Valor	Frequência
pH	5 a 9 (a)	trimestral	5 a 9 (a)	bimestral	5 a 9 (a)	mensal
Temperatura (°C)	<40	trimestral	<40	bimestral	<40	mensal
DBO <sub>5</sub> (mg/L)	90	trimestral	80	bimestral	80	mensal
DQO (mg/L)	250	mensal	220	mensal	220	mensal
Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL) *	(b)	trimestral	(b)	bimestral	(b)	mensal
Sólidos sedimentáveis (mL/L)	≤ 1 (a)	trimestral	≤ 1 (a)	bimestral	≤ 1 (a)	mensal
Óleos e graxas totais (mg/L)	75	trimestral	65	bimestral	50	mensal
Nitrogênio total (mg/L)	N/A	N/A	PA	bimestral	PA	mensal
Nitrogênio amoniacal (mg/L)	N/A	N/A	PA	bimestral	PA	mensal
Fósforo total (mg/L)	(c)	trimestral	(c)	bimestral	(c)	mensal

(a) Valor máximo (Resolução CONAMA 430/2011);

(b) Depende de estudo do corpo receptor elaborado pelo interessado com base Termo de Referência e Matriz de Decisão;

(c) Para ambientes lênticos, intermediários e lóticos, de acordo com a Resolução CONAMA 357/2005;

PA: Padrão de acompanhamento; N/A: não aplicável.

\* A E. Coli poderá ser determinada em substituição ao parâmetro coliformes termotolerantes.

Tabela 3: Padrões de lançamento (média anual) para 2021.

Parâmetro	de 2021 a 2030					
	ETE Categoria 1 Q ≤ 5 L/s		ETE Categoria 2 5 L/s < Q ≤ 60 L/s		ETE Categoria 3 Q > 60 L/s	
	Valor	Frequência	Valor	Frequência	Valor	Frequência
pH	5 a 9 (a)	trimestral	5 a 9 (a)	bimestral	5 a 9 (a)	mensal
Temperatura (°C)	<40	trimestral	<40	bimestral	<40	mensal
DBO <sub>5</sub> (mg/L)	75	trimestral	70	bimestral	50	mensal
DQO (mg/L)	210	mensal	200	mensal	150	mensal
Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL) *	(b)	trimestral	(b)	bimestral	(b)	mensal
Sólidos sedimentáveis (mL/L)	0,7	trimestral	0,7	bimestral	0,7	mensal
Óleos e graxas totais (mg/L)	60	trimestral	55	bimestral	50	mensal
Nitrogênio total (mg/L)	N/A	N/A	PA	bimestral	PA	mensal
Nitrogênio amoniacal (mg/L)	N/A	N/A	PA	bimestral	20	mensal
Fósforo total (mg/L)	(c)	trimestral	(c)	bimestral	(c)	mensal

(a) Valor máximo (Resolução CONAMA 430/2011);

(b) Depende de estudo do corpo receptor elaborado pelo interessado com base Termo de Referência e Matriz de Decisão;

(c) Para ambientes lênticos, intermediários e lóticos, de acordo com a Resolução CONAMA 357/2005;

PA: Padrão de acompanhamento; N/A: não aplicável.

\* A E. Coli poderá ser determinada em substituição ao parâmetro coliformes termotolerantes.

Tabela 4: Padrões de lançamento (média anual) para 2031.

Parâmetro	A partir de 2031					
	ETE Categoria 1: Q ≤ 5 L/s		ETE Categoria 2: 5,1 < Q ≤ 60 L/s		ETE Categoria 3: Q > 60 L/s	
	Valor	Frequência	Valor	Frequência	Valor	Frequência
pH	5 a 9 (a)	bimestral	5 a 9 (a)	mensal	5 a 9 (a)	quinzenal
Temperatura (°C)	<40	bimestral	<40	mensal	<40	quinzenal
DBO <sub>5</sub> (mg/L)	60	bimestral	45	mensal	30	quinzenal
DQO (mg/L)	160	mensal	150	mensal	120	quinzenal
Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL) *	(b)	bimestral	(b)	mensal	(b)	quinzenal
Sólidos sedimentáveis (mL/L)	0,5	bimestral	0,5	mensal	0,5	quinzenal
Óleos e graxas totais (mg/L)	50	bimestral	50	mensal	30	quinzenal
Nitrogênio total (mg/L)	N/A	N/A	PA	mensal	20	quinzenal
Nitrogênio amoniacal (mg/L)	N/A	N/A	20	mensal	15	quinzenal
Fósforo total (mg/L)	(c)	bimestral	(c)	mensal	(c)	quinzenal

(a) Valor máximo (Resolução CONAMA 430/2011);

(b) Depende de estudo do corpo receptor elaborado pelo interessado com base Termo de Referência e Matriz de Decisão;

(c) Para ambientes lênticos, intermediários e lóticos, de acordo com a Resolução CONAMA 357/2005;

PA: Padrão de acompanhamento; N/A: não aplicável.

\* A E. Coli poderá ser determinada em substituição ao parâmetro coliformes termotolerantes.

## 5 Procedimento legal para viabilização da proposta

Tendo em vista a legislação atual (Lei Estadual 14.675/2009), que traz em seu corpo de texto no Art. 177 a descrição pormenorizada dos parâmetros de lançamento de efluentes líquidos como mecanismo de implantação da proposta sugerimos as seguintes ações:

- Apresentação, apreciação e aprovação da resolução presente, para Efluentes Sanitários, pelo plenário do CONSEMA;
- Apresentação, apreciação e aprovação de resolução para os demais efluentes, nos termos do Art. 177 da Lei Estadual 14.675/2009 (Código Ambiental do Estado de Santa Catarina), pelo plenário do CONSEMA;
- Alteração do texto do Art. 177 da Lei Estadual 14.675/2009 (Código Ambiental do Estado de Santa Catarina), que passa a ter a seguinte redação: *“Os parâmetros de lançamento de efluentes líquidos a serem observados no Estado de Santa Catarina serão definidos pelo CONSEMA através de resoluções específicas”*, e revogação do Art. 178
- Elaboração de propostas de resoluções específicas observando a tipologia dos efluentes, nos moldes do GT, que gerou a proposta para lançamento de efluentes de sistemas esgotamento sanitários.
- Indicação de períodos para reavaliação constante dos parâmetros e metas.

## 6 Referências Bibliográficas

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 357**, de 17 de março de 2005. Conselho Nacional do Meio Ambiente: CONAMA, Brasília, DF, 17 mar 2005.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 430**, de 13 de maio de 2011. Conselho Nacional do Meio Ambiente: CONAMA, Brasília, DF, maio de 2011.

BRASIL. **Lei Federal nº 11.445**, de 05 de janeiro de 2007 (Lei de Diretrizes Gerais para o Saneamento).

CHERNICHARO, C.A.L. **Post-treatment options for the anaerobic treatment of domestic waste water**. Env.Sci. Bio/Tech. v. 5, p. 73–92,2006.

SANTA CATARINA. **Lei Estadual 14.675**, de 13 de abril de 2009, que institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências.

SANTA CATARINA. **Decreto Estadual nº 3754**, de 22 de dezembro de 2010, que institui normas e critérios para o reconhecimento de laboratórios ou prestadores de serviços de análises ambientais que apresentem qualquer tipo de documento, laudos, certificados de análises, pareceres ou relatórios que serão submetidos à Fundação do Meio Ambiente – FATMA para qualquer fim.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS), **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto 2013**. Disponível em:  
<http://www.snis.gov.br/PaginaCarrega.php?EWRErterterTERTer=105>

VON SPERLING, M. 2005. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. Vol. 1, 3a . edição, DESA, Ed. UFMG.

## ANEXO 1: Estatística geral dos dados – CASAN e ASSEMAE

Tabela 05: Dados completos (2008 a 2014).

	Análises		Estatística básica		Intervalo de confiança			Série			Quartis			Percentis	
	Nº total	% do total	Média	Mediana	-95%	95%	Trimmed	Min	Max	Range	1º	3º	IIQ	10%	90%
Temperatura (°C)	1351	74	22,82	22,70	22,62	23,02	22,90	8,00	34,30	26,30	20,40	25,70	5,30	18,00	27,50
pH	1695	93	7,07	7,20	7,04	7,10	7,13	2,61	9,06	6,45	6,78	7,50	0,71	6,31	7,74
DBO (mg/L)	1556	85	51,01	30,00	46,47	55,55	41,71	1,00	2544,00	2543,00	12,50	65,83	53,33	7,00	110,47
DQO (mg/L)	1647	90	127,64	82,00	118,13	137,14	102,62	0,90	3100,00	3099,00	42,00	153,30	111,30	26,30	242,00
log Coli. Tot	1192	65	4,90	5,38	4,79	5,01	5,00	0,00	10,38	10,38	3,38	6,38	3,00	2,00	7,11
log E.coli	1457	80	4,13	4,38	4,03	4,22	4,19	0,00	9,23	9,23	3,30	5,38	2,08	1,08	6,26
Óleos e graxas (mg/L)	731	40	18,16	9,50	15,79	20,53	13,53	0,00	493,00	493,00	3,00	22,00	19,00	0,00	39,00
Amônia (mg/L)	1135	62	28,02	22,90	26,54	29,50	25,54	0,06	211,20	211,14	7,90	40,00	32,10	1,20	58,70
Nitrato	1018	56	7,77	4,20	7,08	8,45	6,07	0,10	112,00	111,90	2,10	9,10	7,00	1,10	16,80
Nitr. Total	1048	58	40,71	37,60	39,20	42,22	39,04	0,00	227,00	227,00	22,00	54,90	32,90	12,00	73,20
Fósforo total	1391	76	7,19	4,60	6,76	7,62	6,17	0,00	114,00	114,00	1,90	9,00	7,10	1,00	16,90
Sólidos sedimentáveis	1587	87	5,45	0,10	3,50	7,39	0,27	0,00	550,00	550,00	0,00	0,20	0,20	0,00	1,50

Tabela 06: Dados de 2013 e 2014.

	Análises		Estatística básica		Intervalo de confiança			Série			Quartis			Percentis	
	Nº total	% do total	Média	Mediana	-95%	95%	Trimmed	Min	Max	Range	1º	3º	IIQ	10%	90%
Temperatura (°C)	658	67	22,43	22,35	22,12	22,73	22,45	10,00	34,30	24,30	19,80	25,30	5,50	17,20	27,50
pH	966	99	7,13	7,26	7,09	7,17	7,18	3,36	8,60	5,24	6,84	7,54	0,70	6,43	7,78
DBO	906	93	52,87	30,00	45,99	59,74	42,63	1,00	2544,00	2543,00	12,00	71,00	59,00	7,00	111,00
DQO	941	97	134,91	88,00	121,24	148,57	108,62	0,90	3100,00	3099,00	45,90	159,00	113,10	29,00	242,00
log Coli. Tot	497	51	4,64	5,24	4,45	4,82	4,71	0,00	9,38	9,38	3,38	6,20	2,82	1,15	6,99
log E.coli	723	74	3,91	4,20	3,77	4,04	3,96	0,00	8,15	8,15	3,08	5,28	2,20	0,72	6,04
Óleos e graxas	491	50	12,36	9,20	11,15	13,57	10,88	0,00	160,80	160,80	3,00	16,50	13,50	0,00	29,00
Amônia	598	61	24,30	19,40	22,62	25,99	22,66	0,06	120,00	119,94	6,50	35,80	29,30	1,10	55,20
Nitrato	432	44	8,29	5,70	7,29	9,30	6,75	0,10	112,00	111,90	2,50	10,10	7,60	0,80	16,00
Nitr. Total	529	54	39,11	36,00	37,15	41,07	37,62	0,00	141,00	141,00	21,00	54,30	33,30	12,30	67,00
Fósforo total	755	77	5,74	4,10	5,33	6,14	5,07	0,04	43,40	43,40	1,70	7,80	6,10	0,96	12,30
Sólidos sedimentáveis	874	89	0,40	0,10	0,28	0,51	0,14	0,00	28,00	28,00	0,00	0,10	0,10	0,00	0,60

## ANEXO 2: Panorama dos Efluentes Tratados no Estado de Santa Catarina

A seguir são apresentados de maneira resumida os dados obtidos pelo monitoramento fornecido pela CASAN e pelos SAMAEs através da ASSEMAE (2013 e 2014). Para facilitar o entendimento da série de dados, além dos valores já apresentados nas Tabelas 5 e 6, são apresentados os gráficos no formato *box-plot*, além de alguns histogramas de frequência. Vale lembrar que a interpretação de todo resultado deve ser realizada com base no contexto e no histórico das ETEs. Além disso, o objetivo da análise dos dados não é a responsabilização das instituições que colaboraram com as informações, mas sim a observação desses valores, fazendo a relação entre a proposta e a sua aplicabilidade.

Para fins de preservação das instituições que forneceram os dados, os resultados são apresentados sem a identificação específica do local e data das ocorrências.

### 2.1 Temperatura (°C)

Figura 4: Histograma da Temperatura (°C).

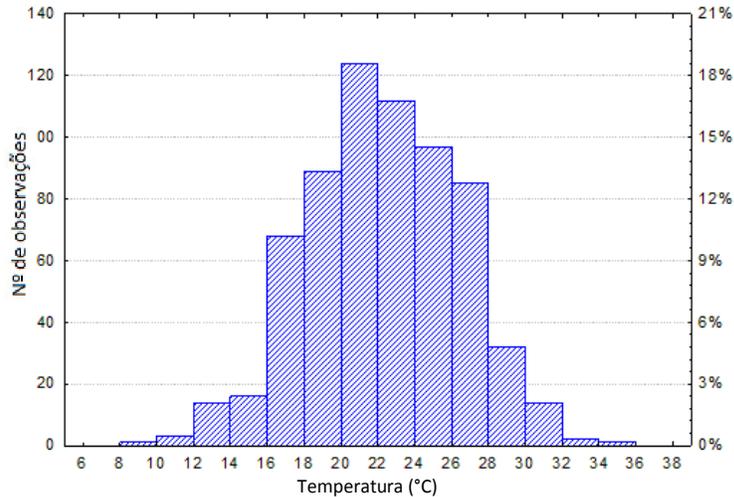
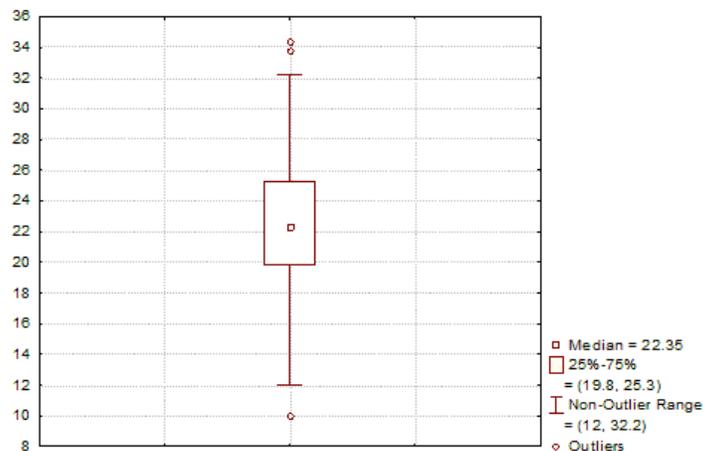


Figura 5: Box-plot da Temperatura (°C).



## 2.2 pH

Figura 6: Histograma do pH.

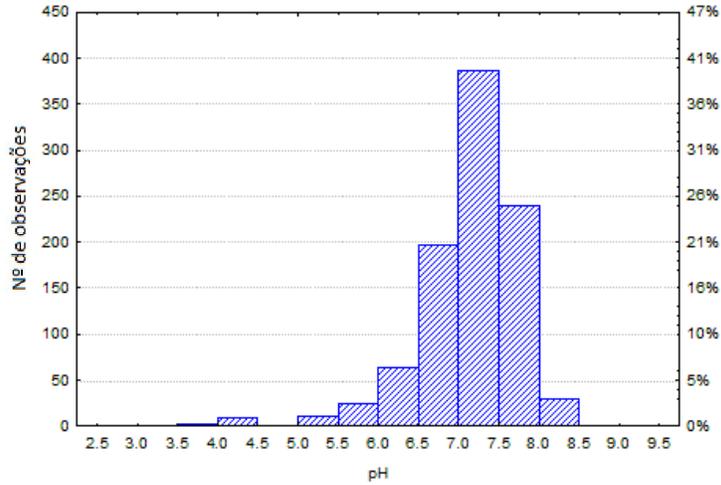
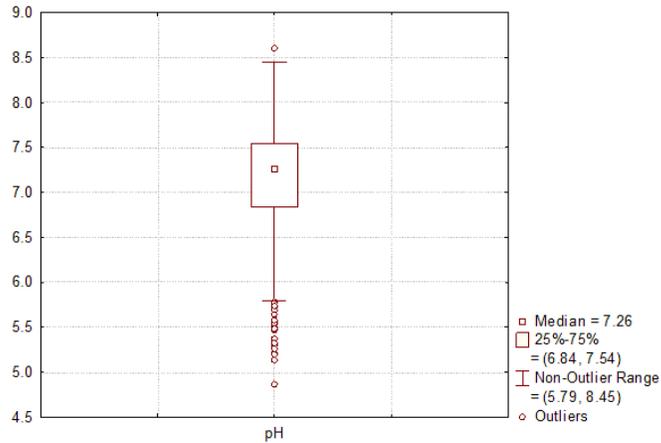


Figura 7: Box-plot do pH.



## 2.3 DBO (mg/L)

Figura 8: Histograma da DBO.

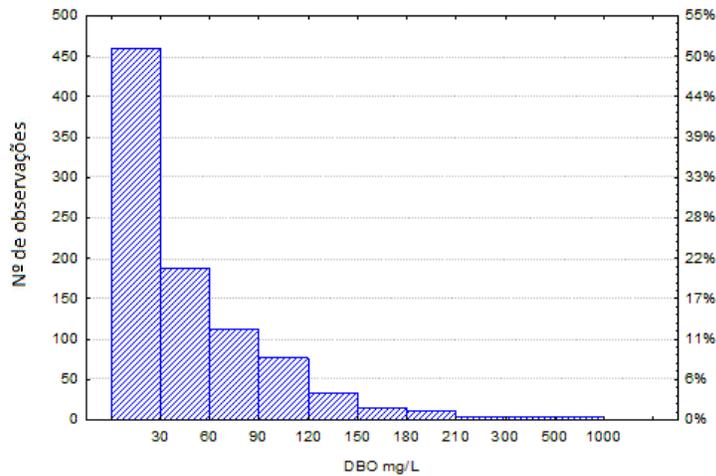
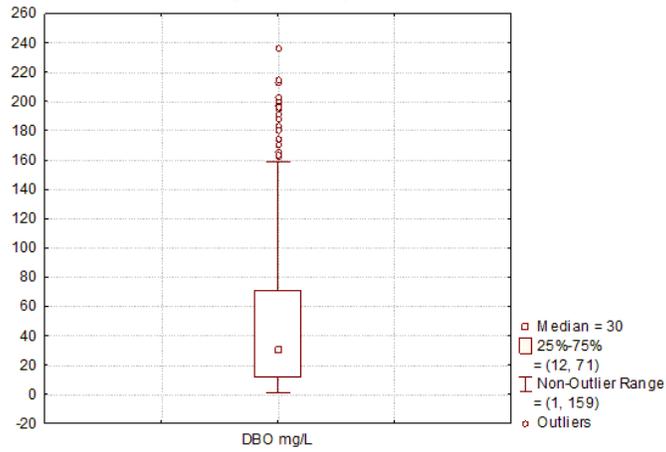


Figura 9: Box-plot da DBO.



## 2.4 DQO (mg/L)

Figura 10: Histograma da DQO.

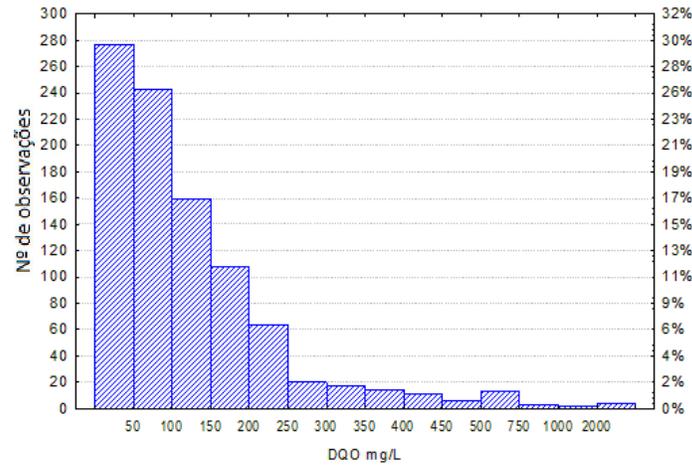
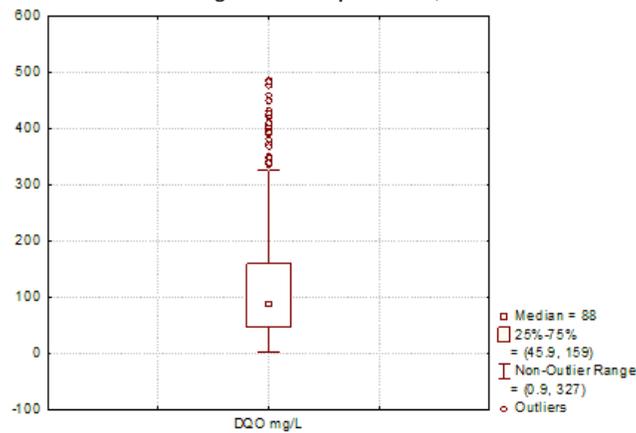


Figura 11: Box-plot da DQO.



## 2.5 log E.coli

Figura 12: Histograma do log E. coli.

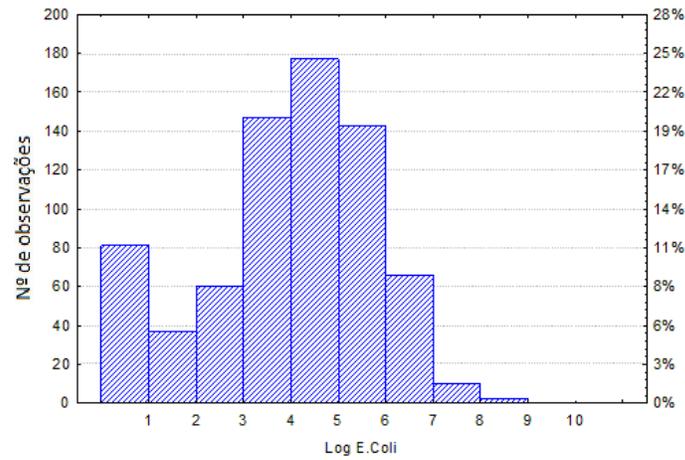
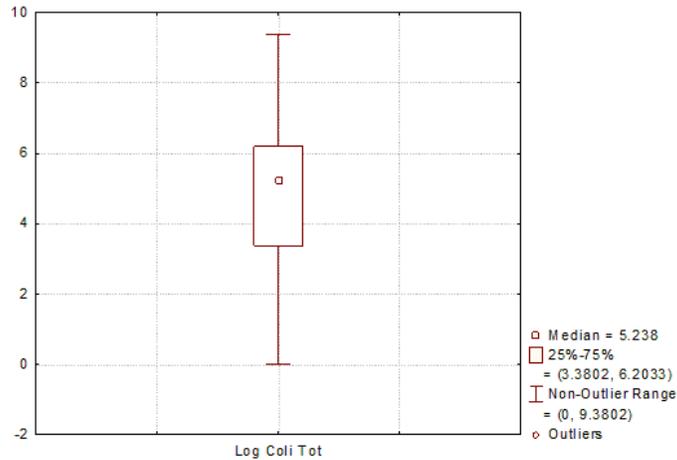


Figura 13: Box-plot do log E. coli.



## 2.6 Óleos e Graxas

Figura 14: Histograma de Óleos e graxas.

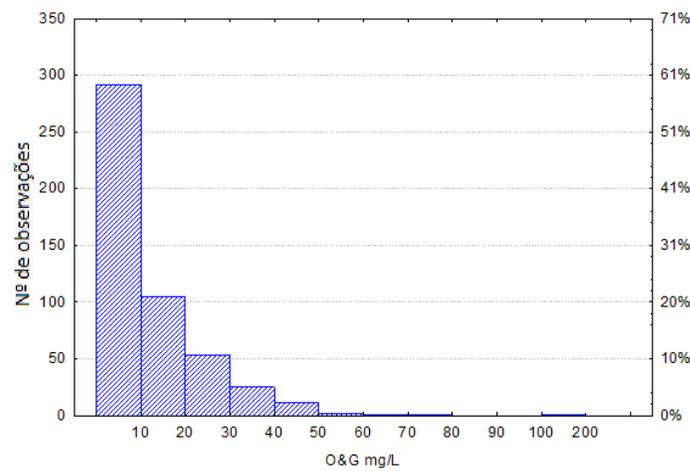
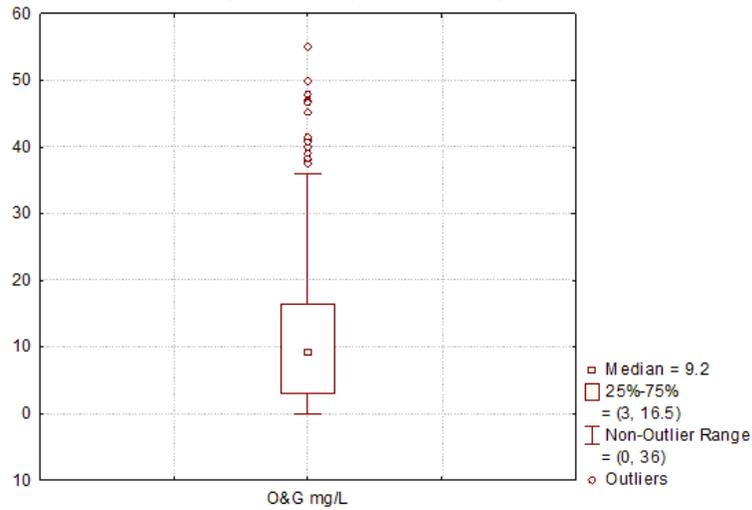


Figura 15: Box-plot de Óleos e graxas.



## 2.7 Nitrogênio total (mg/L)

Figura 16: Histograma de Nitrogênio total.

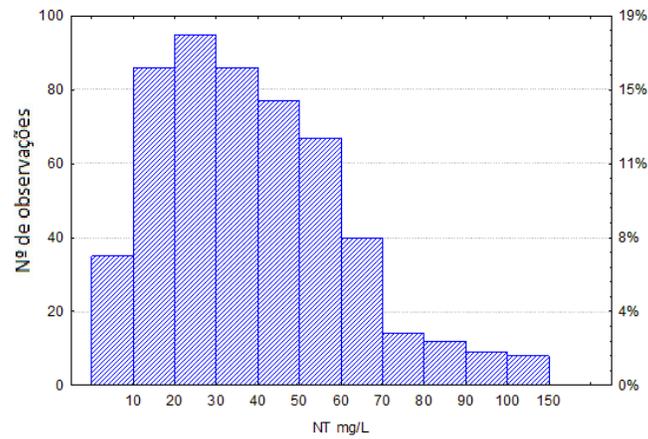
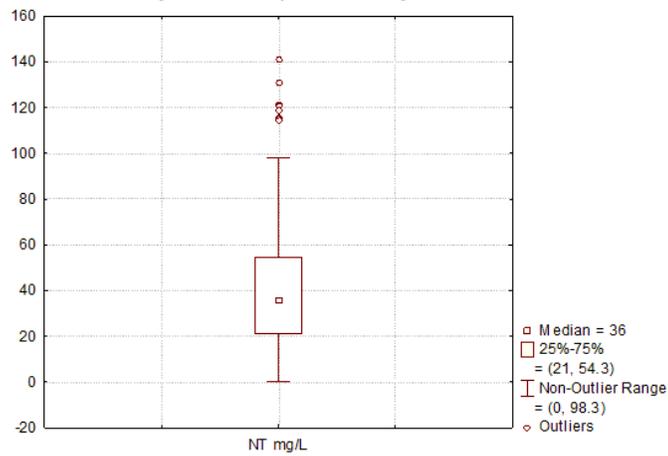


Figura 17: Box-plot de Nitrogênio total.



## 2.8 Fósforo total

Figura 18: Histograma de Fósforo total.

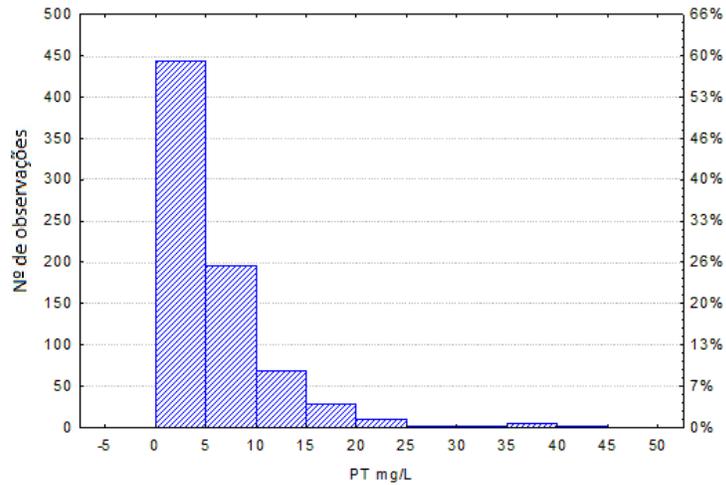
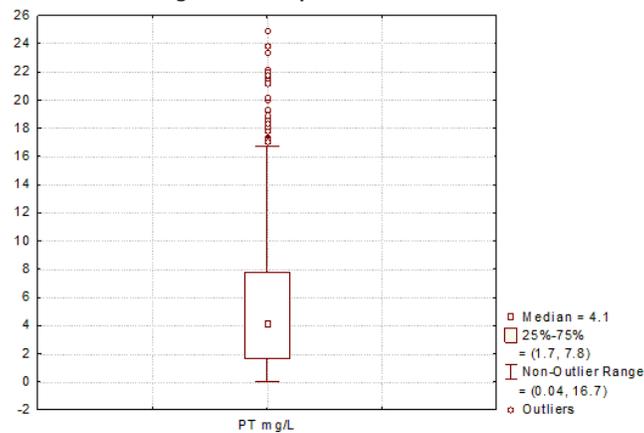


Figura 19: Box-plot de Fósforo total.



## 2.9 Sólidos sedimentáveis (mL/L)

Figura 20: Histograma de Sólidos sedimentáveis.

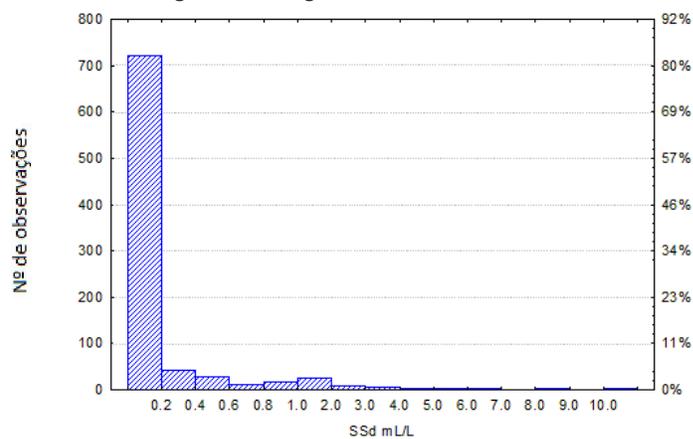
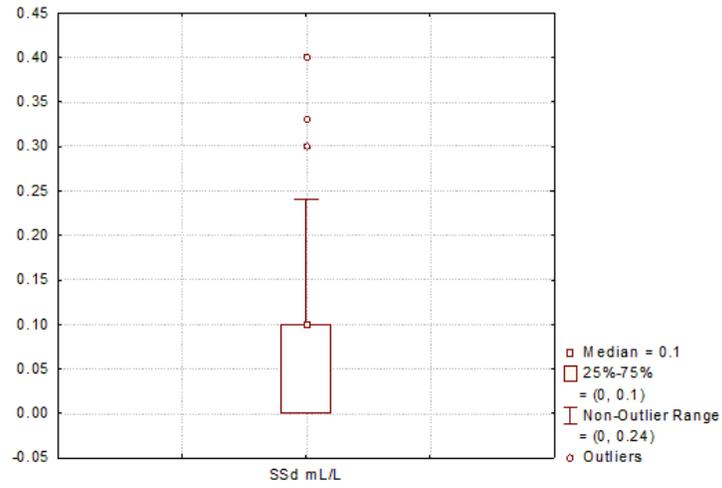
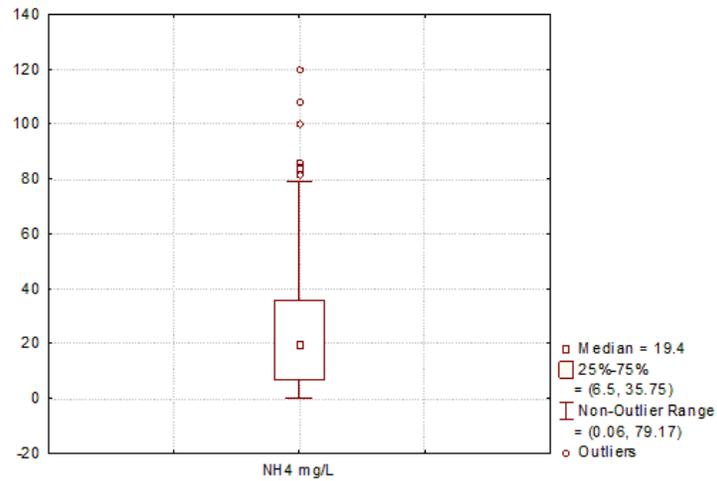


Figura 21: Box-plot de Sólidos sedimentáveis.



## 2.10 Amônia (mg/L)

Figura 22: Box-plot de Amônia.



## 2.11 Nitrato (mg/L)

Figura 23: Box-plot de Nitrato.

