



**ESTADO DE SERGIPE**  
**SECRETARIA DE ESTADO DA CASA CIVIL**  
**AGÊNCIA REGULADORA DE SERVIÇOS PÚBLICOS DO ESTADO DE SERGIPE**

# **NOTA TÉCNICA**

## **NT-F/SAA/ARACAJU/001-2017**

**Assunto: Fiscalização do Sistema de  
Abastecimento de Água do Município de Aracaju**

**CÂMARA DE SANEAMENTO**

**ARACAJU - SE**  
**AGOSTO/2017**



**ESTADO DE SERGIPE**  
**SECRETARIA DE ESTADO DA CASA CIVIL**  
**AGÊNCIA REGULADORA DE SERVIÇOS PÚBLICOS DO ESTADO DE SERGIPE**

## **1 IDENTIFICAÇÃO**

### **INSTITUIÇÃO REGULADORA**

**AGRESE: Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de Sergipe. Endereço:.** Avenida Marieta Leite, nº 301, Bairro Grageru, CEP 49.027-190, Aracaju, Sergipe. **Telefone:** (79) 3218-2702.

### **INSTITUIÇÃO REGULADA**

**DESO - Companhia de Saneamento de Sergipe. Endereço:** A Rua Campo do Brito, 331 - Praia 13 de Julho - Aracaju/SE

## **2 ESCOPO DA AÇÃO DE FISCALIZAÇÃO**

**Tipo:** Sistema de Abastecimento de Água

**Foco do relatório parcial:** qualidade da água na rede

### **Comunicação à empresa:**

- Ofício nº 02/2017 - DT. Ação de fiscalização no sistema de abastecimento de água da Região Metropolitana de Aracaju
- Ofício nº 19/2017 - DP. Solicitação de documentos, relatórios de qualidade da água distribuída.

**Período analisado:** A partir de 18 de maio de 2017, ainda em andamento. Maio de 2016 a junho de 2017 (relatórios de qualidade de rede)

### **Legislação de suporte:**

- Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde
- Lei Federal Nº 11.445/2007
- Lei Federal Nº 8.078/1990
- Lei Estadual Nº 6.960/2010



**ESTADO DE SERGIPE**  
**SECRETARIA DE ESTADO DA CASA CIVIL**  
**AGÊNCIA REGULADORA DE SERVIÇOS PÚBLICOS DO ESTADO DE SERGIPE**

- Lei Estadual 6.977/2010

### 3 OBJETIVO

Este relatório parcial detalha a ação de fiscalização direta realizada pela AGRESE, de acordo com a localidade e escopo selecionados, em cumprimento aos termos estabelecidos na Lei Federal N° 11.445/07, Lei Estadual n° 6.960/2010 e Lei Estadual 6.977/2010.

O objetivo desta ação de fiscalização é realizar um diagnóstico das condições técnicas, operacionais e comerciais e determinar o grau de conformidade do sistema auditado, levando-se em consideração os requisitos de qualidade que o serviço deve oferecer, em concordância com a legislação pertinente.

### 4 METODOLOGIA

A metodologia para desenvolvimento da ação de fiscalização parcial compreendeu os procedimentos de solicitação, análise e avaliação documental.

A fiscalização do sistema de abastecimento de água deverá abranger os seguintes segmentos:

REA	ITEM	SEGMENTO
Técnico e operacional	Manancial / captação	- Preservação e proteção - Operação e manutenção
	ETA	- Segurança, conservação e limpeza - Casa de química - Laboratório
	Adução	- Operação, manutenção e controle de perdas
	Reservatórios	- Operação e manutenção - Limpeza e desinfecção - Controle de perdas



**ESTADO DE SERGIPE**  
**SECRETARIA DE ESTADO DA CASA CIVIL**  
**AGÊNCIA REGULADORA DE SERVIÇOS PÚBLICOS DO ESTADO DE SERGIPE**

	Elevatórias	- Operação e manutenção
	Rede de distribuição	- Operação e manutenção - Continuidade - Hidrometração - Pressões disponíveis na rede
Gerencial	Informações gerenciais	- Nível de universalização - Plano de exploração dos serviços
Qualidade	<b>Qualidade da água distribuída a população</b>	- Qualidade físico-química na saída do tratamento - Qualidade bacteriológica na saída do tratamento - <b>Qualidade físico-química na rede de distribuição</b> - <b>Qualidade bacteriológica na rede de distribuição</b>
Controle	Controle da qualidade da água distribuída à população	- Controle da qualidade da água na saída do tratamento - Controle da qualidade da água na rede de distribuição
Comercial	Escritório / loja de atendimento / almoxarifado	- Instalações físicas do escritório e almoxarifado
	Serviços comerciais	- Atendimento ao usuário - Ligação de água - Corte e religação de água - Faturamento

Neste momento apenas serão auditados os segmentos: qualidade físico-química na rede de distribuição e qualidade bacteriológica na rede de distribuição.



**ESTADO DE SERGIPE**  
**SECRETARIA DE ESTADO DA CASA CIVIL**  
**AGÊNCIA REGULADORA DE SERVIÇOS PÚBLICOS DO ESTADO DE SERGIPE**

## **5 CONSTATAÇÕES LEVANTADAS, NÃO CONFORMIDADES E DETERMINAÇÕES**

Os resultados dos laudos físico-químicos produzidos pelo Laboratório Central da DESO e também pelo ITP - Instituto de Tecnologia e Pesquisa, provenientes de amostras coletadas na rede de distribuição apresentaram as seguintes não conformidades com os padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria 2.914/2011 MS.

Fornecimento de água fora dos padrões de qualidade estabelecidos pela legislação.

C1 - Os meses de mai/2016, jun/2016, jul/2016, ago/2016, set/2016, dez/2016, jan/2017, fev/2017, mar/2017, abr/2017, maio/2017 e jun/2017 apresentaram desconformidade envolvendo o parâmetro turbidez. Do total de amostras analisadas nesses meses mais de 5% apresentaram valores acima de 5 uT<sup>1</sup>. O Gráfico 1 representa o percentual de amostras desconformes encontradas para o parâmetro turbidez. O Gráfico 2 consiste num gráfico box-plot<sup>2</sup> que permite uma análise estatística básica dos resultados de turbidez ponto a ponto.

---

<sup>1</sup> Unidade de Turbidez

<sup>2</sup> Gráfico box-plot: representa a análise estatística de um conjunto de dados. São representados: mínimo, máximo, mediana, primeiro quartil, terceiro quartil. O conjunto destas medidas fornece evidência acerca da posição, dispersão, assimetria e valores extremos (atípicos).



ESTADO DE SERGIPE  
SECRETARIA DE ESTADO DA CASA CIVIL  
AGÊNCIA REGULADORA DE SERVIÇOS PÚBLICOS DO ESTADO DE SERGIPE

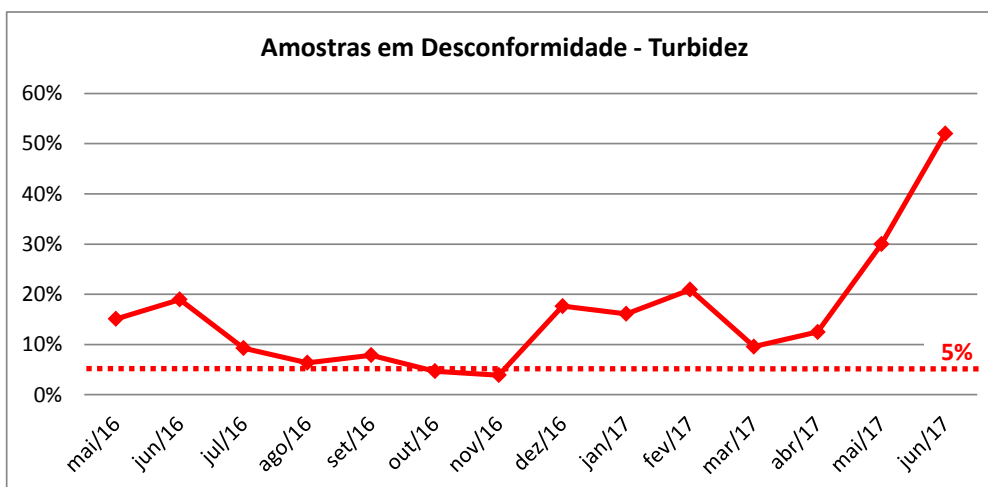


Gráfico 1: percentual de valores em desconformidade para o parâmetro de turbidez nos respectivos meses.

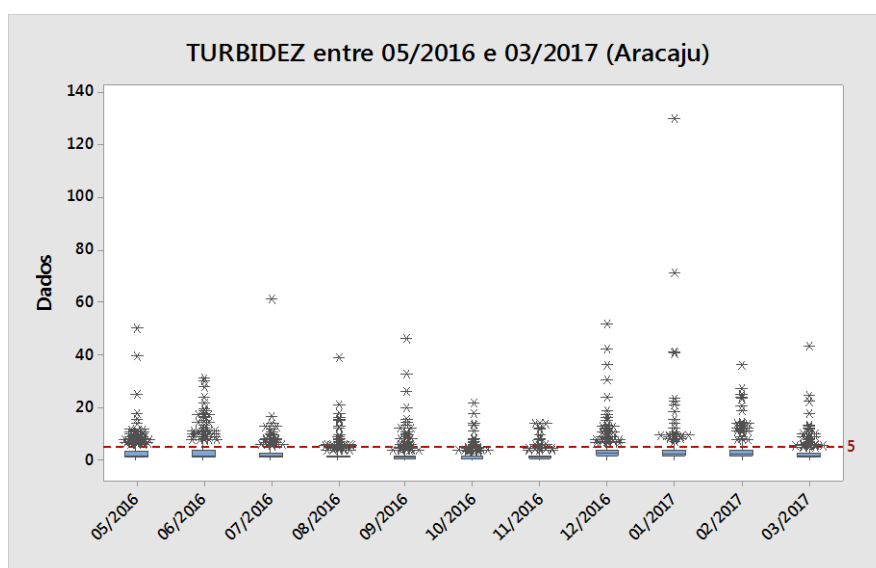


Gráfico 2: Box-plot dos valores pontuais para turbidez

C2 - O VMP<sup>3</sup> do parâmetro cor foi violado nos seguintes meses: mai/2016, jun/2016, jul/2016, ago/2016, out/2016, dez/2016, jan/2017, fev/2017, mar/2017 e abr/2017, conforme Gráfico 3.

<sup>3</sup> VMP - valor máximo permitido pela Portaria 2.914 MS para o parâmetro cor igual a 15 uH para o parâmetro cor



ESTADO DE SERGIPE  
SECRETARIA DE ESTADO DA CASA CIVIL  
AGÊNCIA REGULADORA DE SERVIÇOS PÚBLICOS DO ESTADO DE SERGIPE

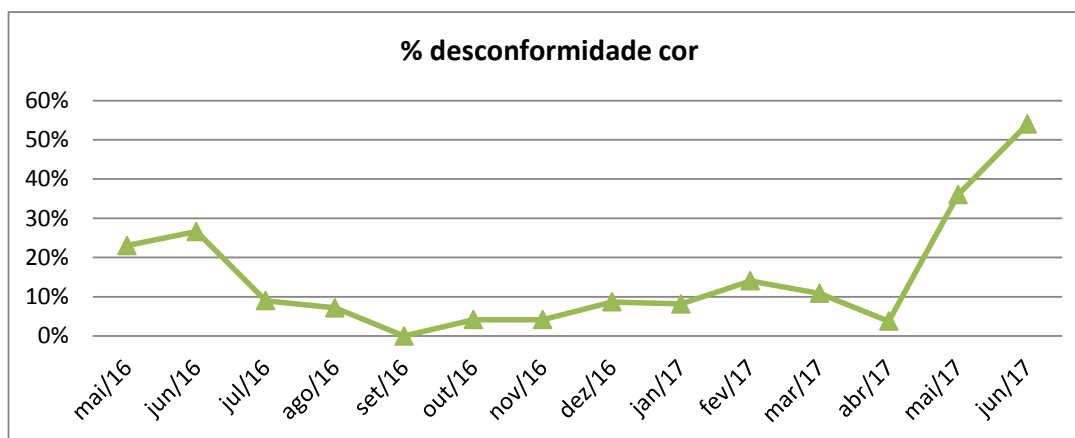


Gráfico 3: percentual de valores em desconformidade para o parâmetro de cor nos respectivos meses.

C3 - A concentração<sup>4</sup> de cloro residual livre exigida pela legislação não foram atendidas nos seguintes meses: mai/2016, jun/2016, jul/2016, ago/2016, set/2016, out/2016, dez/2016, jan/2017, fev/2017, mar/2017 e abr/2017, conforme Gráfico 4.

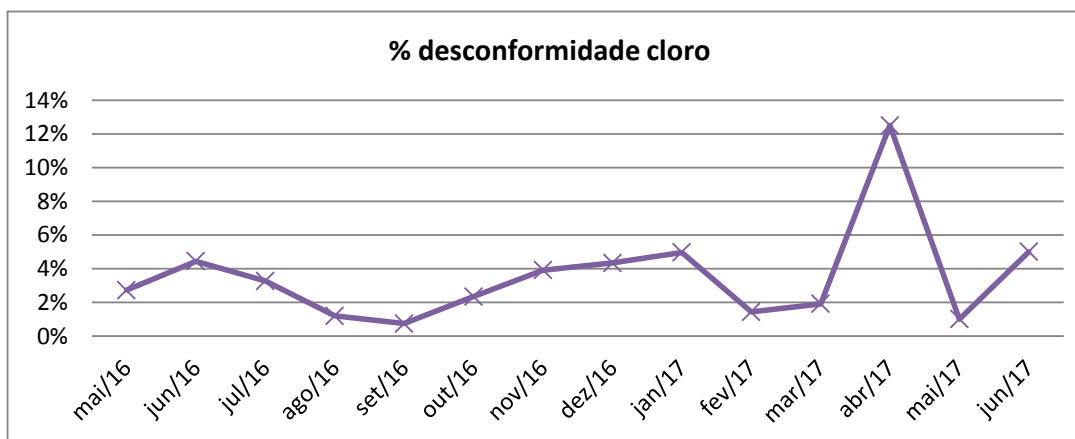


Gráfico 4: percentual de valores em desconformidade para o parâmetro de cloro residual livre nos respectivos meses.

C4 - Os VMPs do parâmetro Trihalometanos totais foram violados nos seguintes meses: maio/2016 e nov/2016, conforme Gráfico 5.

<sup>4</sup> Mínimo de 0,2 mg/L e máximo de 2 mg/L para o parâmetro cloro livre



**ESTADO DE SERGIPE**  
**SECRETARIA DE ESTADO DA CASA CIVIL**  
**AGÊNCIA REGULADORA DE SERVIÇOS PÚBLICOS DO ESTADO DE SERGIPE**

C5 - As análises para produtos secundários da desinfecção estão sendo realizadas a cada seis meses, quando a frequência determinada pela Portaria 2.914/2011 MS é trimestral.

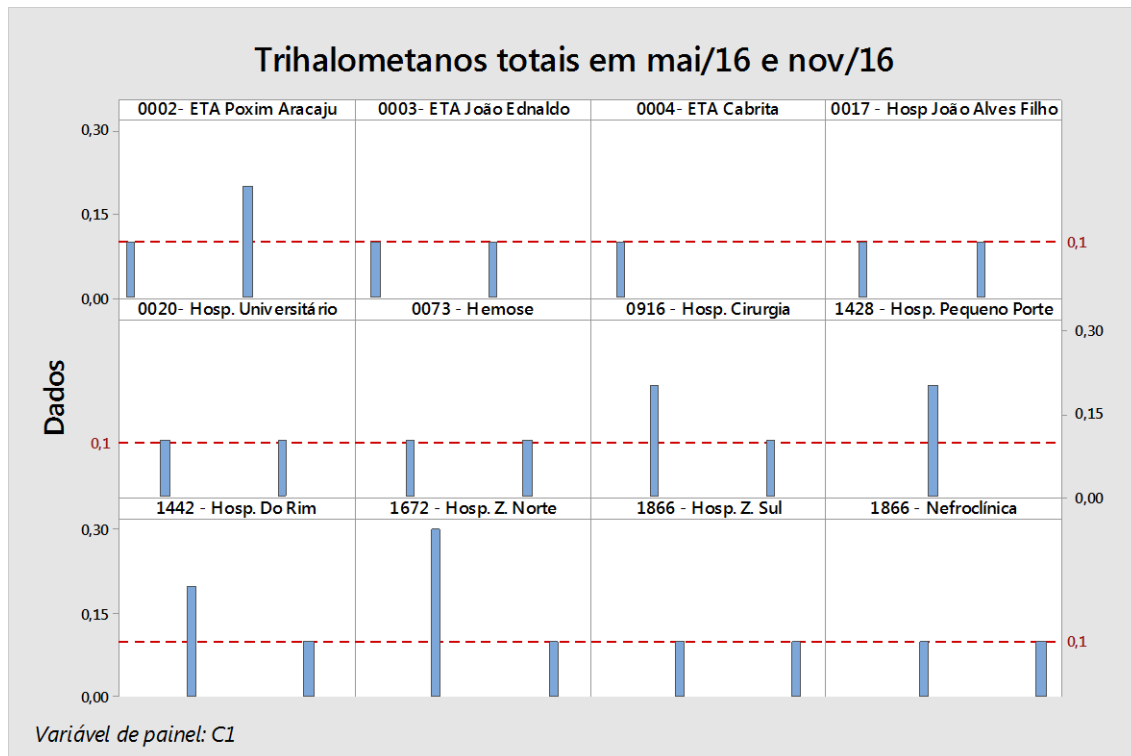


Gráfico 5: Valores de trihalometanos totais encontrados nas análises realizadas em amostras coletadas nos meses de maio/2016 e nov/2016.

#### CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS:

Segundo Libânio (2010)<sup>5</sup> a eficiência da desinfecção consiste no conjunto das características do desinfetante, da água, do tipo de microrganismo a ser inativado e da instalação na qual o processo realizar-se-á. Com relação às características físicas, a turbidez desempenha papel preponderante na eficiência da desinfecção, promovendo o denominada efeito-

<sup>5</sup> LIBÂNIO, Marcelo. **Fundamentos de qualidade e tratamento de água**. 3. ed. rev. e ampl. Campinas, SP: Átomo, 2010. 494 p. ISBN 9788576701651.





**ESTADO DE SERGIPE**  
**SECRETARIA DE ESTADO DA CASA CIVIL**  
**AGÊNCIA REGULADORA DE SERVIÇOS PÚBLICOS DO ESTADO DE SERGIPE**

escudo sobre os microrganismos, protegendo-os da ação do desinfetante físico ou químico. Diversas pesquisas confirmaram menor remoção bacteriana na desinfecção, com compostos de cloro, quando a turbidez eleva-se acima de 1,0 uT. Os padrões de potabilidade nacionais e internacionais vigentes corroboram com essa assertiva.

Além da turbidez, outras características da água interferem na eficiência da desinfecção, especialmente quando esta se efetua por meio de agentes químicos (como é o caso da DESO), como a presença de matéria orgânica, frequentemente associada à cor verdadeira - aderindo aos microrganismos e protegendo-os da ação do desinfetante ou reagindo com este para formar subprodutos.

Com relação à presença de THM, sua presença se deve, normalmente, ao grande número de compostos orgânicos na água bruta, que podem reagir com o cloro livre levando à formação de diversos subprodutos, entre eles os denominados trihalometanos (TAM ou THM).

No início da década de 70, descobriu-se que os TAM eram produzidos durante a cloração da água. Esta informação revestiu-se de grande importância em virtude da conclusão de um bioensaio sobre a carcinogenicidade do composto realizado pelo "National Cancer Institute". O resultado positivo para esse bioensaio levou, rapidamente, ao estudo de um valor limite de concentração máxima aceitável para esses compostos e, em 1979, a agência de proteção ambiental dos Estados Unidos (Environmental Protection Agency - EPA) aconselhou que o limite máximo para a soma das concentrações dos TAM (clorofórmio +



**ESTADO DE SERGIPE**  
**SECRETARIA DE ESTADO DA CASA CIVIL**  
**AGÊNCIA REGULADORA DE SERVIÇOS PÚBLICOS DO ESTADO DE SERGIPE**

bromodiclorometano+ dibromoclorometano + bromofórmio) deveria ser de 100 µg/L na água para consumo humano.

Desde a descoberta dos TAM, tem-se verificado que a exposição humana ocorre não apenas pela ingestão da água de abastecimento clorada. Quando esta é utilizada para trabalhos domésticos, a população estará também exposta durante a lavagem de roupas e louças, durante o banho ou qualquer outra atividade que utilize água tratada. Isso, em virtude da alta volatilidade que apresentam e predominância na sua lipossolubilidade.

Estudos experimentais indicam que a exposição aos TAM, por inalação, durante um banho de ducha por 8 min, pode ser até 6 vezes maior do que pela ingestão da mesma água durante um período de 24 horas. Uma vez presentes na água, esses compostos, em virtude de sua volatilização, podem se apresentar na forma gasosa, no ar ambiente (Tominaga e Midio, 1999)<sup>6</sup>.

## **DETERMINAÇÕES**

**Determinação D1: A DESO deve fornecer água dentro dos padrões estabelecidos pela legislação, e para tanto deve corrigir as não conformidades descritas nas constatações C1, C2, C3 e C4.**

**Determinação D2: Apresentar os laudos referentes às análises realizadas na saída dos filtros das estações de tratamento de água, conforme determina a legislação, desde maio de 2016 e**

---

<sup>6</sup> TOMINAGA Maria Y, e Antonio F Midio Exposição humana a trialometanos presentes em água tratada Rev. Saúde Pública, 33 (4), 413-21,1999 [www.fsp.usp.br/rsp](http://www.fsp.usp.br/rsp).



ESTADO DE SERGIPE  
SECRETARIA DE ESTADO DA CASA CIVIL  
AGÊNCIA REGULADORA DE SERVIÇOS PÚBLICOS DO ESTADO DE SERGIPE

incluir a apresentação destes resultados na demonstração mensal da qualidade da água.

Determinação D3: Considerando as constatações C4 e C5, a DESO deve realizar análises mensais nos 12 pontos apresentados para os produtos secundários da desinfecção até que os laudos apresentem seis meses contínuos de todos os valores dentro dos padrões VMP determinados pela Portaria 2.914/2011 MS. As análises devem ser realizadas por, no mínimo, dois laboratórios diferentes, acreditados pelo INMETRO para os parâmetros analisados. Após constatada a regularização, realizar a análise trimestralmente.

Prazo para atendimento: Imediato.

Aracaju, 21 de agosto de 2017.

**Juliana Cabral Pereira**  
Diretora de Câmara - Saneamento  
Engenheira Sanitarista e Ambiental  
CREA-BA: 0513837094

**Jean Carlos Nascimento Ferreira**  
Diretor-Técnico