

**DATA** 21 de setembro de 2016

**Nº DE REFERÊNCIA** MT-056\_159-515-2282\_02-J

**PARA** Roldnei Costa; Bruno Oliveira de Melo  
Samarco Mineração S.A.

**CC** Kara Warner; J.P. Bechtold

**DE** Antônio Freitas

**E-MAIL** kara\_warner@golder.com

## **AValiação da Qualidade da Água dos Rios Piraquê-Açu, Guaxindiba e Sahy em Aracruz-ES**

### **1.0 INTRODUÇÃO**

A Comunidade Indígena Tupiniquim-Guarani, juntamente com a Samarco Mineração S.A. (Samarco), assinaram o “Termo de Cumprimento ao Termo de Transação e de Ajustamento de Conduta” no dia 06 de junho de 2016. O Termo de Transação e de Ajustamento de Conduta foi firmado após o rompimento da barragem de rejeitos de Fundão da Samarco no município de Mariana no estado de Minas Gerais. O rompimento ocorreu em 5 de novembro de 2015 e resultou na liberação de aproximadamente 32 milhões de metros cúbicos de rejeito no sistema hídrico a jusante. A maioria desse material permaneceu na parte mais a montante do Rio Doce, depositada nas calhas e planícies de inundação dos cursos d’água mais a montante e nos reservatórios das barragens de centrais hidrelétricas (principalmente a Barragem Candonga). Entretanto, uma pluma de rejeitos avançou pela extensão do Rio Doce até alcançar a zona costeira. Com o passar do tempo, a pluma se dispersou e a carga afluente ao oceano foi diminuindo, embora o monitoramento das condições do Rio Doce e da zona costeira ainda continue acontecendo.

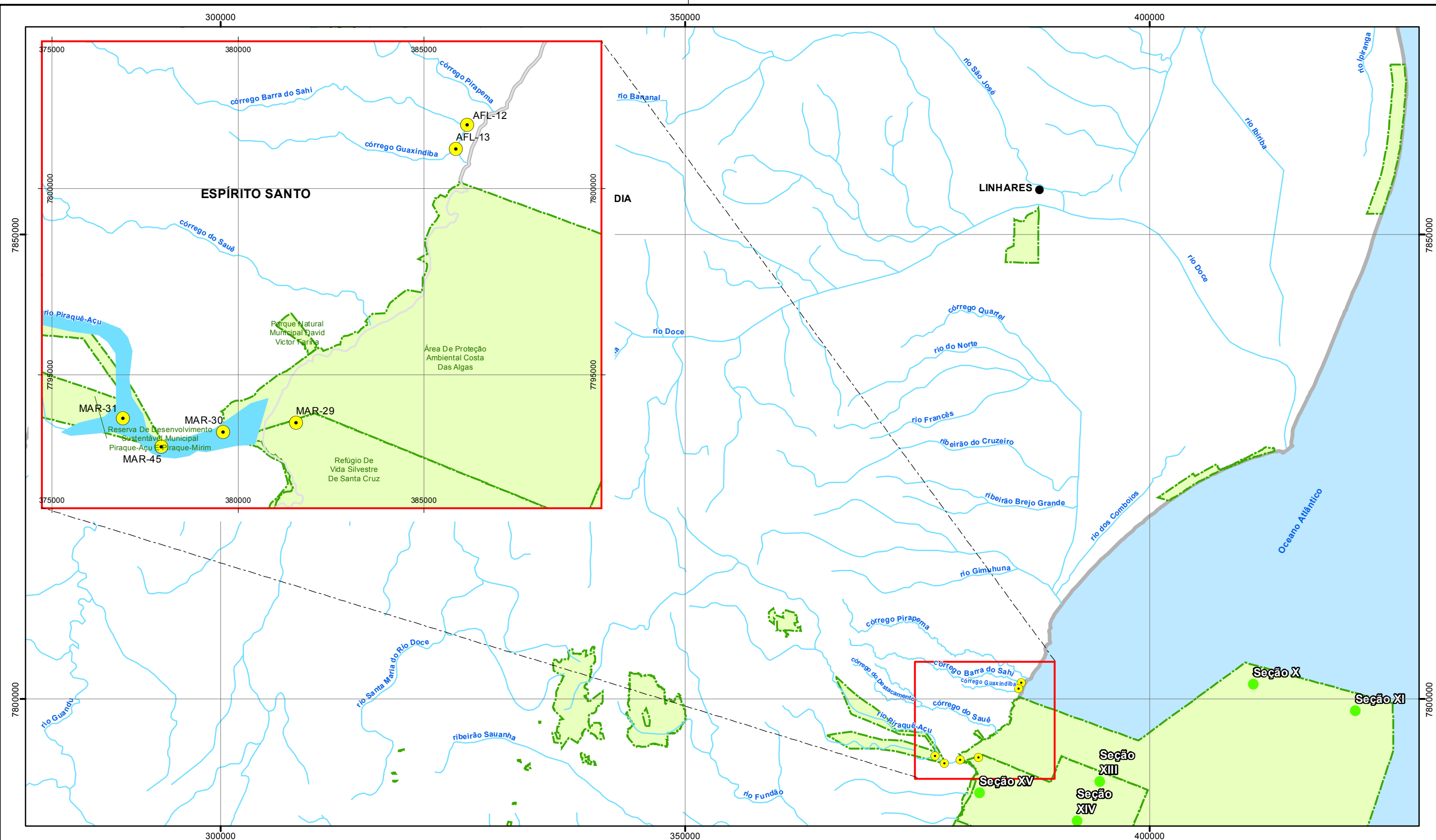
O Termo de Cumprimento inclui exigências para a análise dos potenciais impactos resultantes do rompimento da barragem de Fundão e das atividades de compensação associadas. O presente memorando foi preparado em resposta a duas cláusulas do Termo de Cumprimento, especificamente, as cláusulas 2.2 e 2.4, as quais exigem da Samarco:

- Realizar o monitoramento da qualidade da água dos rios Piraquê-açu, Guaxindiba e Sahy, a fim de prover segurança hídrica à comunidade indígena Tupiniquim-Guarani (Cláusula 2.2).
- Manter o monitoramento pelo tempo necessário para conclusão das análises e diligências cabíveis, ou até que o nível de turbidez desses rios retorne aos patamares históricos da região (Cláusula 2.4).

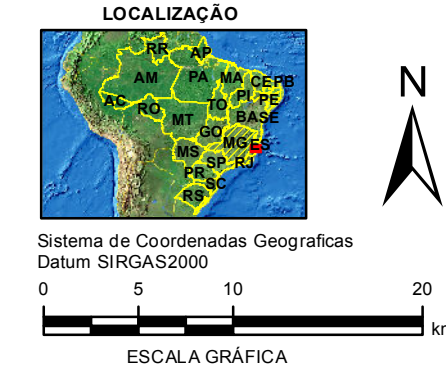
Segundo o Termo de Cumprimento, a Samarco iniciou o monitoramento no rio Piraquê-açu em dezembro de 2015 e nos rios Guaxindiba e Sahy em junho de 2016 (**Figura 1**). Os resultados desse esforço amostral são discutidos no presente memorando no contexto das cláusulas supracitadas, bem como em consideração aos dados gerados a partir do monitoramento na zona costeira próximo à foz do Rio Doce. Os resultados da zona costeira são relevantes tendo em vista que o rompimento da barragem de Fundão não resultou em uma liberação direta de material nos rios Piraquê-açu, Guaxindiba e Sahy. Conforme apresentado na **Figura 1**, as condições dos rios Piraquê-açu, Guaxindiba e Sahy somente poderiam ser afetadas indiretamente, através do fluxo do material nos cursos d’água a jusante da barragem, pelo Rio Doce e conseqüentemente atingindo a zona costeira e fluindo para o sul próximo ao litoral e então pela foz dos três rios em questão.

Portanto, a qualidade da água dos rios Piraquê-açu, Guaxindiba e Sahy foi avaliada através da comparação entre os níveis de turbidez medidos e os níveis históricos de turbidez na região, e uma comparação entre as concentrações dos parâmetros em amostras coletadas nos rios, os padrões de qualidade de água aplicáveis e as concentrações dos parâmetros em amostras coletadas em região próxima na zona costeira.





- LEGENDA**
- Pontos de Amostragem de Qualidade da Água
  - Pontos de Amostragem na APA Costa das Algas
  - Sede Municipal
  - Curso D'Água
  - Unidades de Conservação
  - Limite Estadual



PROJETO:  
**ROMPIMENTO DA BARRAGEM DE REJEITOS DE FUNDÃO: RECUPERAÇÃO AMBIENTAL**

TÍTULO:  
**PONTOS DE AMOSTRAGEM DE QUALIDADE DE ÁGUA**

Nº PROJETO: 169-515-2282		ESCALA: 1:400.000
GIS	NTFE	agosto/2016
REV	KW	00

**Figura 1**



## 2.0 NÍVEIS HISTÓRICOS DE TURBIDEZ

De forma a avaliar a qualidade de água dos rios Piraquê-açu, Guaxindiba e Sahy, uma revisão bibliográfica foi realizada com intuito de estabelecer níveis históricos de turbidez na região. Gardiman Junior (2012) avaliou a qualidade da água em bacias hidrográficas sob influência de atividades silviculturais próximas ao município de Aracruz no estado do Espírito Santo (ES) e reportou níveis médios de turbidez em quatro pontos de amostragem iguais a 4, 27, 10 e 49 unidades nefelométricas de turbidez (UNT).

No rio Piraquê-açu, durante períodos chuvosos, os níveis máximos de turbidez da ordem de 97 UNT foram observados por Barroso (2004), enquanto valores médios variaram de 10 a 30 UNT. Bertoldi (2013) não encontrou valores de turbidez acima de 40 UNT em pontos de amostragens localizados nesse rio em amostras coletadas em 2011.

Dados de turbidez também foram obtidos a partir do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (ANA, 2016). Dados de qualidade de água estavam disponíveis para amostras coletadas em pontos de monitoramento situados no rio Piraquê-açu. Os pontos de monitoramento Cachoeirinha e Próximo Inonibras (códigos 57030000 e 57035000, respectivamente) são operadas pelo Instituto Estadual do Meio Ambiente (IEMA) e estão situados próximos aos centros urbanos de João Neiva, cerca de 35 km a montante da foz do Rio Piraquê-açu. O período de monitoramento da qualidade da água das estações Cachoeirinha e Próximo Inonibras se estende de março de 1999 a novembro de 2010. Os níveis de turbidez para as estações de Cachoeirinha e Próximo Inonibras foram em média próximas a 20 UNT, conforme apresentado na **Tabela 1**.

**Tabela 1: Níveis históricos de turbidez para as estações Cachoeirinha (código 57030000) e Próximo Inonibras (código 57035000).**

Estação	Período de monitoramento	Turbidez (UNT)		
		Mínima	Média	Máxima
Cachoeirinha	24/03/1999 a	1	19	200
Próximo Inonibras	11/11/2010	5	21	140

Fonte: HidroWeb (ANA, 2016); sistemas de informações hidrológicas. Disponível em: <http://hidroweb.ana.gov.br/HidroWeb>

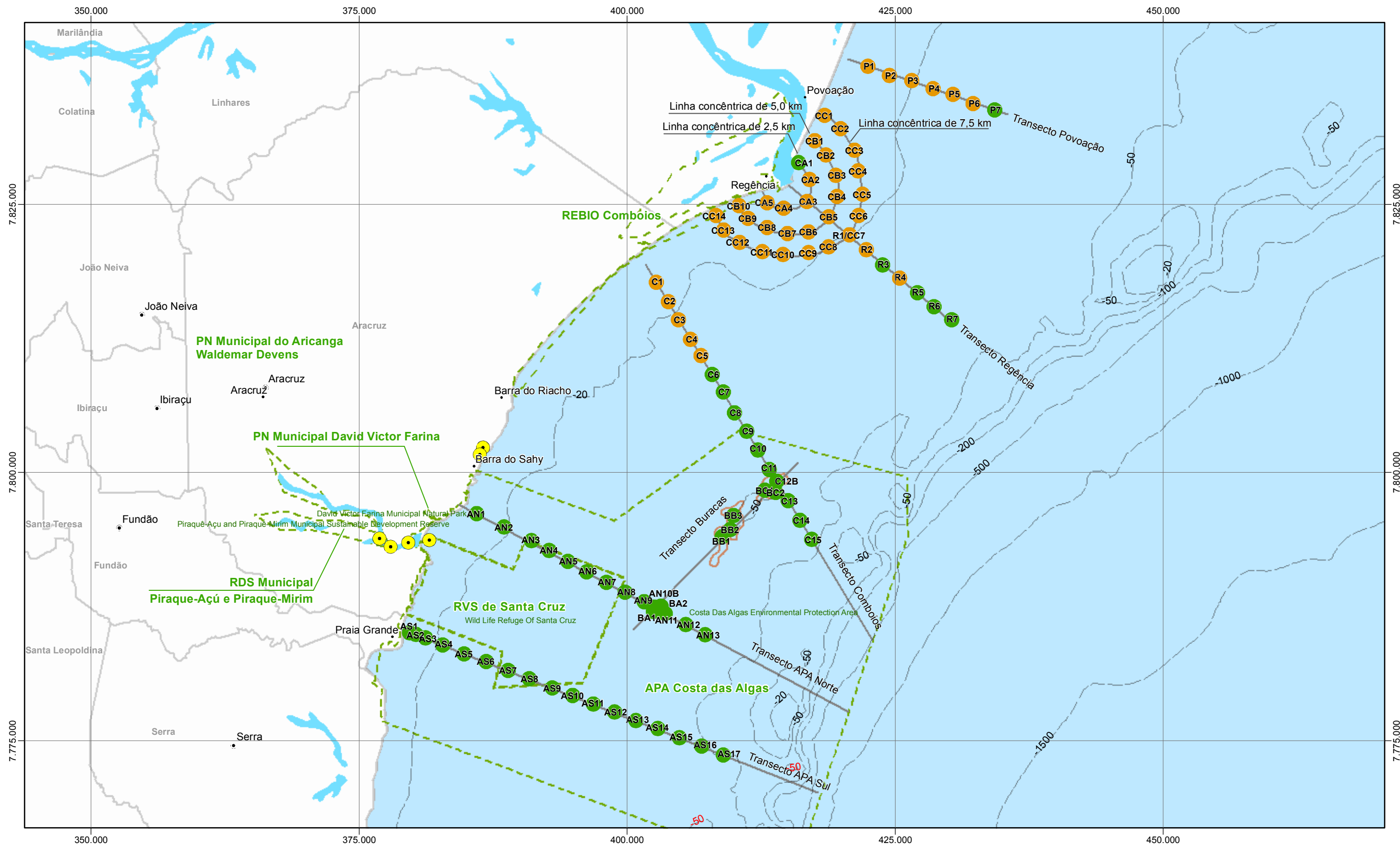
Com base nas informações reunidas, os níveis históricos de turbidez foram considerados dentro da faixa de variação de 1 a aproximadamente 100 UNT. Os valores históricos de turbidez em um dos rios de interesse, rio Piraquê-açu, variaram de 1 a 200 UNT, com nível médio de aproximadamente 20 UNT durante um período de 10 anos.

## 3.0 MONITORAMENTO DA ZONA COSTEIRA

Imediatamente após o rompimento da barragem de rejeitos de Fundão, a Samarco iniciou um monitoramento e um programa de investigação para determinar os potenciais efeitos à qualidade da água na zona costeira a partir da qualidade de água do Rio Doce. Os rios Piraquê-açu, Guaxindiba e Sahy não foram incluídos nesse programa, uma vez que os mesmos não possuem conexão com o Rio Doce (**Figura 1**).

A amostragem na zona costeira compreende 29 pontos de amostragem situados além da costa do Espírito Santo, com 11 pontos de amostragem localizados dentro de um raio de 5 km da foz do Rio Doce, 12 pontos localizados fora desse raio de 5 km e 06 pontos situados na Área de Proteção Ambiental (APA) Costa das Algas e Refúgio de Vida Silvestre de Santa Cruz (**Figura 1**). As avaliações da qualidade da água na zona costeira elaboradas a partir de novembro de 2015 até o presente momento indicam que alterações na qualidade da água a partir do rompimento da barragem foram mais relevantes na área próxima à foz do Rio Doce (Golder, 2016a,b). Poucos parâmetros de qualidade de água – a saber, aqueles identificados em vários estudos como indicadores dos rejeitos (isto é, ferro, alumínio, cor, turbidez e sólidos suspensos totais) – foram afetados de forma duradoura na zona costeira (Golder, 2016b).

Parte dos rejeitos carregados pelo Rio Doce foram depositados na região próxima à foz do rio, porém não tão ao sul quanto as áreas das fozes dos rios Piraquê-açu e mirim, Guaxindiba e Sahy (**Figura 2**). Embora as análises visuais (com base no monitoramento por sobrevoo) indiquem que a porção mais diluída da pluma de rejeitos possa ter atingido a APA Costa das Algas, os dados indicam que o rompimento da barragem não provocou alterações significativas na qualidade da água e do sedimento na APA Costa das Algas (Golder, 2016b).



**LEGENDA**

- Pontos de amostragem de qualidade de água
- Verificação da presença de depósito de rejeito:
  - Ausente (visualmente)
  - Presente (visualmente)
- Localidades
- Cidades
- Batimetria
- Linhas de investigação do fundo marinho
- Buracas
- Unidades de conservação
- Limite municipal
- Limite estadual

**LOCALIZAÇÃO**



Sistema de Coordenadas Geográficas  
Datum SIRGAS2000



ESCALA GRÁFICA



PROJETO: **ANÁLISE DA OCORRÊNCIA DE DEPOSIÇÃO DE REJEITOS ORIUNDOS DA BARRAGEM DE FUNDÃO NO AMBIENTE MARINHO ADJACENTE AO RIO DOCE**

TÍTULO: **CLASSIFICAÇÃO DOS PONTOS DE VISTORIA QUANTO À OCORRÊNCIA DE DEPOSIÇÃO DE REJEITOS (GOLDER, 2016C)**



Nº PROJETO:	169-515-2282	ESCALA:	1:350.000
GIS:	NTFE	agosto/2016	<b>Figura 2</b>
REV:	FP	00	

## 4.0 COLETA E ANÁLISE DOS DADOS DOS RIOS PIRAQUÊ-AÇU, GUAXINDIBA E SAHY

### 4.1 Amostragem

Amostras de água foram coletadas em um ponto de amostragem no rio Guaxindiba (AFL-13) e outro no rio Sahy (AFL-12), em três pontos de amostragem situados no rio Piraquê-açu (de montante para jusante, MAR-31, MAR-45 e MAR-30), e em um no oceano próximo à foz do Rio Piraquê-açu (MAR-29), totalizando seis pontos. A localização dos pontos de amostragem é mostrada na **Figura 1**.

As amostras para determinação de qualidade de água foram coletadas com frequências variadas durante os intervalos de tempo:

- 23 de dezembro de 2015 a 06 de abril de 2016, no oceano próximo à foz do rio Piraquê-açu;
- 23 de dezembro de 2015 a 05 de abril de 2016 no rio Piraquê-açu; e
- 30 de junho a 01 de agosto de 2016 nos rios Guaxindiba e Sahy.

Em campo, foram realizadas medições de temperatura, condutividade, pH, oxigênio dissolvido e salinidade, e as amostras foram analisadas em laboratório para os seguintes parâmetros:

- |                              |   |  |
|------------------------------|---|--|
| ■ Sólidos suspensos totais   | ■ Coliformes termotolerantes e <i>E. coli</i> . | ■ Demanda bioquímica de oxigênio (DBO) |
| ■ Sólidos dissolvidos totais | ■ Cor aparente e verdadeira                     | ■ Fósforo total                        |
| ■ Turbidez                   | ■ Salinidade                                    | ■ Alumínio total                       |
| ■ Arsênio total              | ■ Cádmio total                                  | ■ Chumbo total                         |
| ■ Ferro dissolvido e total   | ■ Manganês total                                | ■ Mercúrio total                       |
| ■ Zinco total                |   |  |

### 4.2 Análise da Qualidade da Água

Os dados de monitoramento de qualidade de água dos três rios em questão foram avaliados através de comparações com os intervalos dos níveis históricos de turbidez, descritos na Seção 2.0, e a análise da concentração dos parâmetros identificados como indicadores da pluma (Seção 3.0). Os resultados de qualidade de água para ferro, alumínio, manganês, cor turbidez e sólidos suspensos totais foram comparados aos padrões de qualidade de água disponíveis nas Resoluções CONAMA 357/2005. Os dados de salinidade medidos (ver **Anexo A**) sugerem condições de água doce e salobra na foz dos rios Piraquê-açu, Guaxindiba e Sahy; portanto, foram consultados tanto os padrões de qualidade para águas doces quanto para salobras da Resolução CONAMA 357/2005. Os dados de qualidade de água desses parâmetros em amostras coletadas no ponto de amostragem no oceano, próximo à foz do rio Piraquê-açu, foram comparados aos padrões para águas salinas das Resoluções CONAMA 357/2005.

Os parâmetros indicadores do rejeito que apresentaram não conformidade com os padrões da Resolução CONAMA 357/2005 foram comparados aos mesmos parâmetros reportados para os pontos de monitoramento próximos à zona costeira (Seções XIII, XIV e XV, apresentados na **Figura 1**) durante o mesmo período de tempo, com intuito de avaliar a potencial influência do oceano na qualidade da água dos rios.

Embora outros parâmetros como oxigênio dissolvido, fósforo total e coliformes tenham sido analisados pelos laboratórios (ver **Anexo A**), os resultados para esses parâmetros não foram avaliados nesse relatório. Tais parâmetros têm sido extensivamente avaliados no Rio Doce e na zona costeira, e embora mudanças de curto prazo tenham sido observadas imediatamente após a rompimento, esses parâmetros não têm sido influenciados na zona costeira pelas atividades da Samarco (Golder 2016a,b).

## 5.0 AVALIAÇÃO DE POTENCIAIS IMPACTOS

Os níveis de turbidez dos três rios variaram de aproximadamente 1 a 45 UNT, abaixo do padrão de qualidade constante na Resolução CONAMA 357/2005 para águas doces (não há padrão de qualidade para águas salobras, ver **Anexo A**). Esses dados de turbidez estiveram dentro da variação observada nos dados históricos descrita na Seção 2.0. Os níveis de turbidez no rio Piraquê-açu estiveram dentro da variação dos níveis históricos de turbidez observadas nas estações Cachoeirinha e Próximo Inonibras, entre 1999 e 2010.

Entre os parâmetros indicadores dos rejeitos, os únicos parâmetros com resultados acima dos padrões da Resolução CONAMA 357/2005 foram cor verdadeira e ferro dissolvido. Os resultados de cor verdadeira e ferro dissolvido estão listadas na **Tabela 2**. Todos os resultados para os parâmetros de qualidade de água estão apresentados no **Anexo A**.

**Tabela 2: Resultados analíticos dos parâmetros de qualidade de água comparados com os padrões de águas doces e salobras da CONAMA 357/2005.**

Ponto de Amostragem	Código	Data	Tipo de Amostra	Cor Verdadeira (mg Pt/L)	Ferro Dissolvido (mg/L)
<b>CONAMA 357/2005 Águas Salobras</b>				-	<b>0,30</b>
<b>CONAMA 357/2005 Águas Doces</b>				<b>75</b>	<b>0,30</b>
Rio Piraquê-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	23/12/2015 11:28	SubSuperficial	<5	<0,02
Rio Piraquê-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	23/12/2015 11:31	Profundo	<5	<0,02
Rio Piraquê-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	26/12/2015 10:08	Superficial	<5	<0,02
Rio Piraquê-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	26/12/2015 10:13	Profundo	<5	<0,02
Rio Piraquê-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	28/12/2015 10:47	Superficial	<5	<0,02
Rio Piraquê-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	28/12/2015 10:50	Profundo	<5	<0,02
Rio Piraquê-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	31/12/2015 10:27	Profundo	<5	<0,2
Rio Piraquê-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	31/12/2015 10:32	Superficial	<5	<0,2
Rio Piraquê-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	01/01/2016 14:40	Profundo	<5	<0,02
Rio Piraquê-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	01/01/2016 14:47	Superficial	<5	<0,02
Rio Piraquê-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	08/01/2016 10:00	Profundo	<5	<0,02
Rio Piraquê-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	08/01/2016 10:05	Superficial	<5	<0,02
Rio Piraquê-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	13/01/2016 10:20	Profundo	<5	<0,02
Rio Piraquê-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	13/01/2016 10:22	Superficial	<5	<0,02
Rio Piraquê-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	20/01/2016 10:36	Profundo	<5	<0,02
Rio Piraquê-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	20/01/2016 10:38	Superficial	<5	<0,02
Rio Piraquê-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	10/02/2016 11:30	Superficial	< 5,0	< 0,300
Rio Piraquê-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	11/03/2016 13:00	Superficial	<b>80,6</b>	0,236
Rio Piraquê-Açu (RP4 - ES)	MAR-45	14/05/2016 08:42	Superficial	6,14	0,0758
Rio Piraquê-Açu (RP4 - ES)	MAR-45	25/05/2016 09:35	Superficial	<5	<0,01
Rio Piraquê-Açu (RP4 - ES)	MAR-45	11/06/2016 11:10	Superficial	<5	0,129
Rio Piraquê-Açu (RP4 - ES)	MAR-45	21/07/2016 14:47	Superficial	<5	0,069
Rio Piraquê-Açu (RP4 - ES)	MAR-45	05/08/2016 10:50	Superficial	-	0,0404
Rio Piraquê-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	23/12/2015 11:15	SubSuperficial	<5	<0,02
Rio Piraquê-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	23/12/2015 11:15	Superficial	<5	<0,02
Rio Piraquê-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	23/12/2015 11:18	Profundo	<5	<0,02
Rio Piraquê-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	26/12/2015 09:57	Superficial	<5	<0,02
Rio Piraquê-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	26/12/2015 10:00	Profundo	<5	<0,02

Ponto de Amostragem	Código	Data	Tipo de Amostra	Cor Verdadeira (mg Pt/L)	Ferro Dissolvido (mg/L)
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	28/12/2015 10:36	Superficial	<5	<0,02
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	28/12/2015 10:40	Profundo	<5	<0,02
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	31/12/2015 10:13	Profundo	<5	<0,2
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	31/12/2015 10:16	Superficial	<5	<0,2
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	01/01/2016 14:26	Profundo	<5	<0,02
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	01/01/2016 14:30	Superficial	<5	<0,02
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	08/01/2016 09:46	Profundo	<5	<0,02
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	08/01/2016 09:50	Superficial	<5	<0,02
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	13/01/2016 10:04	Profundo	<5	<0,02
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	13/01/2016 10:07	Superficial	<5	<0,02
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	20/01/2016 10:20	Profundo	<5	<0,02
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	20/01/2016 10:23	Superficial	<5	<0,02
Rio Sahy - ES	AFL-12	30/06/2016 10:40	Superficial	35	<b>0,526</b>
Rio Sahy - ES	AFL-12	13/07/2016 08:38	Superficial	<b>172</b>	<b>0,59</b>
Rio Sahy - ES	AFL-12	01/08/2016 13:58	Superficial	<b>181</b>	<b>0,611</b>
Rio Guaxindiba - ES	AFL-13	30/06/2016 10:10	Superficial	20	<b>0,453</b>
Rio Guaxindiba - ES	AFL-13	13/07/2016 08:15	Superficial	<b>226</b>	<b>0,413</b>
Rio Guaxindiba - ES	AFL-13	01/08/2016 14:40	Superficial	<b>287</b>	<b>0,668</b>
<b>CONAMA 357/2005 Águas Salinas</b>				-	<b>0,30</b>
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	23/12/2015 16:47	SubSuperficial	<5	<0,02
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	23/12/2015 17:00	Profundo	<5	<0,02
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	26/12/2015 10:57	Superficial	<5	<0,02
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	26/12/2015 11:00	Profundo	<5	<0,02
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	28/12/2015 10:25	Superficial	<5	<0,02
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	28/12/2015 10:30	Profundo	<5	<0,02
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	31/12/2015 10:00	Profundo	<5	<0,2
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	31/12/2015 10:05	Superficial	<5	<0,2
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	01/01/2016 14:10	Profundo	<5	<0,02
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	01/01/2016 14:16	Superficial	<5	<0,02
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	08/01/2016 09:35	Profundo	<5	<0,02
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	08/01/2016 09:40	Superficial	<5	<0,02
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	13/01/2016 09:52	Profundo	<5	<0,02
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	13/01/2016 09:54	Superficial	<5	<0,02
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	20/01/2016 10:09	Profundo	<5	<0,02
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	20/01/2016 10:12	Superficial	<5	<0,02
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	10/02/2016 11:10	Superficial	< 5,0	< 0,300
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	11/03/2016 12:40	Superficial	19,3	0,234
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	06/04/2016 13:30	Superficial	<5	<0,01

Notas: '-' = dados não disponíveis; '<' = menor que o limite de quantificação; Tipo de amostra: (a) superficial = amostras coletadas a 20% de profundidade; (b) subsuperficial = amostra coletada na superfície da lâmina d'água; (c) profundo = amostras coletadas a 80% de profundidade.

As concentrações de cor verdadeira e ferro dissolvido reportadas acima do padrão para águas doces e salobras da Resolução CONAMA 357/2005 foram observadas para os rios Guaxindiba e Sahy. Todas as amostras coletadas no rio Piraque-açu tiveram concentrações de ferro dissolvido abaixo do padrão para águas doces e salobras da CONAMA 357/2005, e apenas uma amostra apresentou valor de cor verdadeira acima do padrão de água doce. Todas as amostras coletadas no ponto de amostragem localizado no oceano, próximo à foz do rio Piraquê-açu, tiveram concentração de ferro dissolvido abaixo do padrão para águas salinas da Resolução CONAMA 357/2005. Gardiman Junior (2012) também avaliou as concentrações de ferro dissolvido nas bacias hidrográficas localizadas no município de Aracruz-ES e em todas as amostras foram reportadas concentrações acima do padrão de 0,3 mg/L. Os resultados de ferro dissolvido variaram de 0,50 mg/L a 11,40 mg/L, com valor médio igual a 2,4 mg/L (Gardiman Junior, 2012).

Os resultados para cor verdadeira em pontos de monitoramento no oceano mais próximos à foz do rio (Seções XIII, XIV e XV) não excederam 26 mg Pt/L nas profundidades de 20% da coluna d'água ou próximo ao fundo (P50); (**Figura 3**), e as concentrações de ferro dissolvido foram consistentemente abaixo do padrão de 0,3 mg/L de março a julho de 2016 (**Figura 4**). As concentrações de cor verdadeira e ferro dissolvido nos rios Guaxindiba e Sahy foram mais elevadas que as concentrações encontradas no oceano, o que indica que esses parâmetros têm origem em outras fontes não relacionadas ao material liberado durante o rompimento da barragem.

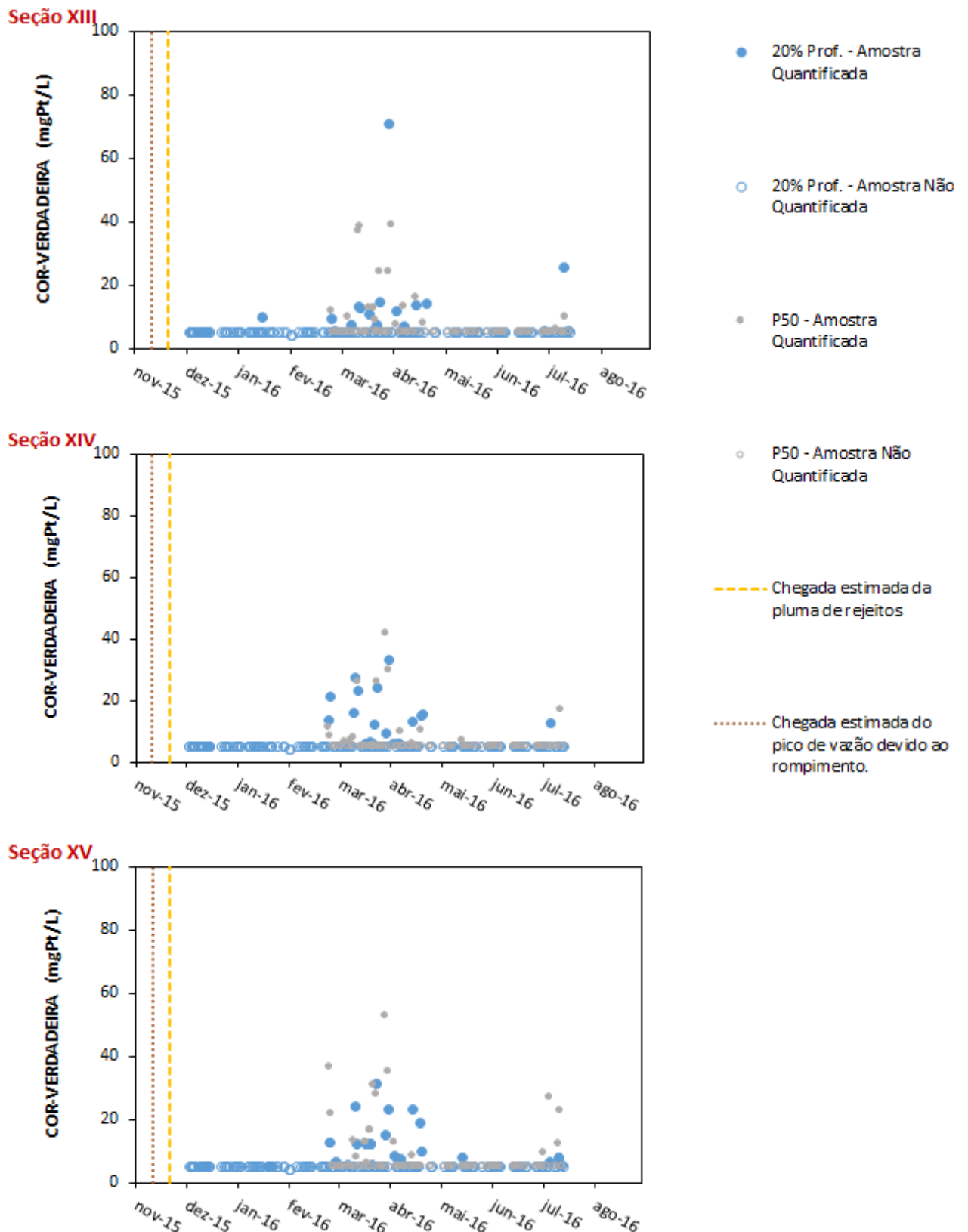


Figura 3: Cor verdadeira em amostras superficiais (20% da coluna d'água) e próximas ao fundo (P50) coletadas em pontos de amostragem no oceano (Seções XIII, XIV e XV) próximos às fozes dos rios Piraque-açu, Guaxindiba e Sahy.

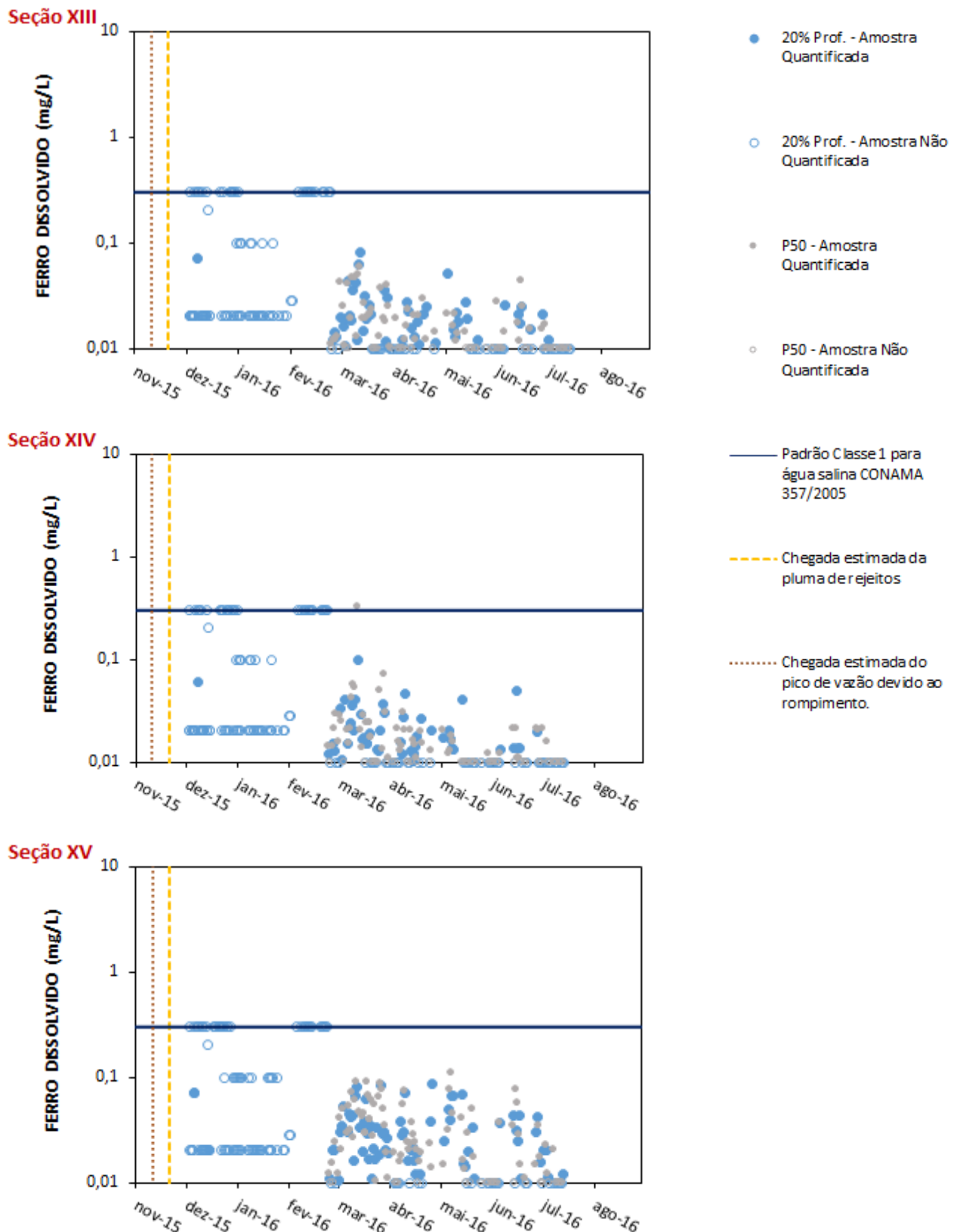


Figura 4: Ferro dissolvido em amostras superficiais (20% da coluna d'água) e próximas ao fundo (P50) coletadas em pontos de amostragem no oceano (Seções XIII, XIV e XV) próximos às fozes dos rios Piraque-açu, Guaxindiba e Sahy.

## 6.0 CONCLUSÕES

As condições dos rios Piraquê-açu, Guaxindiba e Sahy poderiam ter sido afetadas pelo rompimento da barragem de rejeitos de Fundão apenas de forma indireta, através do fluxo do material nos cursos d'água a jusante da barragem, pelo Rio Doce e conseqüentemente atingindo a zona costeira e fluindo para o sul próximo ao litoral e então pela foz dos três rios em questão. As avaliações conduzidas para a zona costeira desde dezembro de 2015 até o momento indicaram que rejeitos foram depositados imediatamente próximos à foz do Rio Doce e os impactos mais significativos sobre a qualidade da água da zona costeira se restringiram às áreas próximas à foz do rio de forma geral (Golder, 2016b).

As concentrações dos parâmetros identificados como indicadores dos rejeitos (ferro, alumínio, manganês, cor, turbidez e sólidos suspensos totais) estiveram geralmente em conformidade com os padrões de qualidade de água da Resolução CONAMA 357/2005 nos três rios de interesse, com duas exceções, para a cor verdadeira e ferro dissolvido. As concentrações de tais parâmetros nos rios Guaxindiba e Sahy foram elevadas quando comparadas às concentrações em pontos de amostragem no oceano, sugerindo que os níveis de cor verdadeira e ferro dissolvido são oriundos de outras fontes que não os materiais liberados pelo rompimento da barragem. Os resultados para ferro dissolvido dos três rios permaneceram dentro da faixa, porém abaixo da média, de concentrações de ferro dissolvido em amostras coletadas em bacias hidrográficas localizadas no município de Aracruz-ES (Gardiman Junior, 2012).

As evidências coletadas em resposta ao Termo de Cumprimento entre Samarco e a Comunidade Indígena e através do programa de monitoramento da Samarco para a qualidade da zona costeira, conforme descrito no presente documento, indicam que a qualidade da água nos rios Piraquê-açu, Guaxindiba e Sahy não foram afetados pelo rompimento da barragem de rejeitos de Fundão. Além disso, os níveis de turbidez nos três rios em questão estavam dentro do intervalo histórico da região.

Por essas razões, o monitoramento de qualidade de água nesses rios e investigações adicionais não são necessários como parte do programa de monitoramento da Samarco, assim como não é necessária a realização do monitoramento e análise da fauna aquática pela Samarco.

## 7.0 REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (Brasil) (ANA). HidroWeb: sistemas de informações hidrológicas. Disponível em: <<http://hidroweb.ana.gov.br/HidroWeb>>. Acesso em: 24 de agosto de 2016.
- BARROSO, G. F. 2004. Tese (Doutorado). Assessing the Potential for Mangrove Oyster Aquaculture in an Estuarine System of the Southeastern Coast of Brazil: A Geographic Information System Approach. Departamento de Geografia. Universidade de Victoria. 2004.
- BERTOLDI, L. 2013. Dissertação (Mestrado). Distribuição Espaço-Temporal de Clorofila a, Fósforo Total e Turbidez no Estuário do Rio Piraquê-açu (Aracruz, ES). Departamento de Oceanografia e Ecologia. Universidade Federal do Espírito Santo. 2013.
- Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução 357/2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências, 2005.
- GARDIMAN JUNIOR, B. S. 2012. Dissertação (Mestrado). Qualidade da Água de Microbacias Hidrográficas sob Atividades Silviculturais em Aracruz, ES. Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal do Espírito Santo. 2012.
- GOLDER ASSOCIATES LTDA. (GOLDER). 2016a. Rompimento da Barragem de Rejeitos de Fundão, Plano de Recuperação Ambiental. Submetido para Samarco Mineração S/A, 19 dezembro, 2015.
- GOLDER. 2016b. Atualização Sobre a Qualidade da Água e de Sedimentos na Zona Costeira Após o Rompimento da Barragem de Rejeitos de Fundão. Submetido para Samarco Mineração S/A. Agosto, 2016.

## 8.0 EQUIPE TÉCNICA

A **Tabela 3**, apresenta a equipe técnica chave alocada para a elaboração deste documento.

**Tabela 3: Equipe técnica envolvida na elaboração do presente documento.**

Nome	Formação
Helvécio Duarte	Engenheiro Ambiental
Eduardo Richard	Oceanógrafo, M.Sc.
Kara Warner	Especialista Ambiental Sênior, Ph.D.
J.P. Bechtold (Revisor)	Principal, Especialista de Qualidade de Água Sênior, M.Sc.
Antônio Freitas (Revisor)	Associate, Engenheiro Químico Sênior, Ph.D.

## 9.0 ENCERRAMENTO

Acreditamos que as informações fornecidas acima são as necessárias neste momento. Caso existam quaisquer dúvidas e comentários, favor entrar em contato com o abaixo-assinado.

Sinceramente,

**GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA.**

Antônio Freitas, Ph.D.  
Associate, Engenheiro Químico Sênior

AF/JP/acs

q:\3-projetos\2015\2-meio ambiente\159 515 2282\_samarco\3-relatorio\mt - memorial técnico\mt-056\_159-515-2282\_02-j\1-texto\mt-056\_159-515-2282\_02-j.docx

# ANEXO A

## Resultados Analíticos dos Parâmetros de Qualidade de Água

Anexo A - Resultados analíticos dos parâmetros de qualidade de água comparados com os padrões de águas doces e salobras da Res. CONAMA 357/2005.

Ponto de Amostragem	Código	Laboratório	Data	Tipo de Amostra	CONDUTIVIDADE (µS/cm)	OXIGÊNIO DISSOLVIDO (mg/L)	pH	SALINIDADE (%)	ALUMÍNIO TOTAL (mg/L)	ARSÊNIO TOTAL (mg/L)
<b>CONAMA 357/2005 e 274/2000 Águas Salobras</b>					-	5,0	6,5 a 8,5	-	-	0,01
<b>CONAMA 357/2005 e 274/2000 Águas Doces</b>					-	5,0	6 a 9	-	-	0,01
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	23/12/2015 11:28	SubSuperficial	63700	2,91	8,01	-	<0.02	<0.01
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	23/12/2015 11:31	Profundo	63820	2,37	8,01	-	<0.02	<0.01
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	26/12/2015 10:08	Superficial	64340	2,57	7,78	-	<0.02	<0.01
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	26/12/2015 10:13	Profundo	63101	2,58	7,77	-	<0.02	<0.01
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	28/12/2015 10:47	Superficial	30400	4,9	7,59	-	<0.02	<0.01
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	28/12/2015 10:50	Profundo	34200	4,13	7,44	-	<0.02	<0.01
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	31/12/2015 10:27	Profundo	41200	5,12	7,98	-	<0.02	<0.01
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	31/12/2015 10:32	Superficial	40300	5,16	8,2	-	<0.02	<0.01
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	01/01/2016 14:40	Profundo	44120	4,82	7,96	-	<0.02	<0.01
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	01/01/2016 14:47	Superficial	43920	5,02	7,8	-	<0.02	<0.01
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	08/01/2016 10:00	Profundo	66500	6,1	8,01	48,27	<0.02	<0.01
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	08/01/2016 10:05	Superficial	66100	6,33	8	47,94	<0.02	<0.01
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	13/01/2016 10:20	Profundo	51600	4,11	7,83	36,18	<0.02	<0.01
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	13/01/2016 10:22	Superficial	51100	4,05	7,82	35,7	<0.02	<0.01
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	20/01/2016 10:36	Profundo	50800	1,54	7,7	-	<0.02	<0.01
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	20/01/2016 10:38	Superficial	50700	1,49	7,69	-	<0.02	<0.01
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Corplab	10/02/2016 11:30	Superficial	54160	5,14	7,72	-	0,1	< 0.005
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Merieux	11/03/2016 13:00	Superficial	57100	4,7	7,47	35	0,362	<0.01
Rio Piraque-Açu (RP4 - ES)	MAR-45	Merieux	14/05/2016 08:42	Superficial	57100	6,2	8,04	41,9	0,123	<0.01
Rio Piraque-Açu (RP4 - ES)	MAR-45	Merieux	25/05/2016 09:35	Superficial	57400	5,7	7,71	42,5	0,176	<0.01
Rio Piraque-Açu (RP4 - ES)	MAR-45	Merieux	11/06/2016 11:10	Superficial	52200	2,9	7,76	34,4	0,238	<0.01
Rio Piraque-Açu (RP4 - ES)	MAR-45	Merieux	21/07/2016 14:47	Superficial	54700	5,8	8,15	35,9	0,462	<0.01
Rio Piraque-Açu (RP4 - ES)	MAR-45	Merieux	05/08/2016 10:50	Superficial	56700	5,6	8,54	37,8	0,18	<0.01
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	23/12/2015 11:15	SubSuperficial	54890	4,15	8,28	-	<0.02	<0.01
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	23/12/2015 11:15	Superficial	54890	4,15	8,28	-	<0.02	<0.01
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	23/12/2015 11:18	Profundo	61580	4,34	8,22	-	<0.02	<0.01
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	26/12/2015 09:57	Superficial	62110	3,49	8	-	<0.02	<0.01
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	26/12/2015 10:00	Profundo	63080	3,18	8,06	-	<0.02	<0.01
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	28/12/2015 10:36	Superficial	51300	3,7	7,86	-	<0.02	<0.01
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	28/12/2015 10:40	Profundo	51800	3,15	7,23	-	<0.02	<0.01
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	31/12/2015 10:13	Profundo	49212	4,16	8,04	-	<0.02	<0.01
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	31/12/2015 10:16	Superficial	48612	4,06	8,1	-	<0.02	<0.01
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	01/01/2016 14:26	Profundo	46114	3,98	8,1	-	<0.02	<0.01
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	01/01/2016 14:30	Superficial	45912	4,02	8,06	-	<0.02	<0.01
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	08/01/2016 09:46	Profundo	65400	7,28	8,28	47,36	<0.02	<0.01
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	08/01/2016 09:50	Superficial	65400	7,21	8,25	47,36	0,02	<0.01
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	13/01/2016 10:04	Profundo	49600	5,28	8,08	34,6	<0.02	<0.01
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	13/01/2016 10:07	Superficial	49300	5,27	8,08	34,37	<0.02	<0.01
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	20/01/2016 10:20	Profundo	50000	1,59	7,9	-	<0.02	<0.01
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	20/01/2016 10:23	Superficial	49500	1,56	7,91	-	<0.02	<0.01
Rio Sahy - ES	AFL-12	TOMMASI	30/06/2016 10:40	Superficial	5400	3,07	6,98	-	0,949	< 0.0010
Rio Sahy - ES	AFL-12	TOMMASI	13/07/2016 08:38	Superficial	6970	3	7,36	-	0,061	< 0.0010
Rio Sahy - ES	AFL-12	TOMMASI	01/08/2016 13:58	Superficial	4304	4,73	7,06	-	0,484	< 0.0010
Rio Guaxindiba - ES	AFL-13	TOMMASI	30/06/2016 10:10	Superficial	293	2,91	6,84	-	0,529	< 0.0010
Rio Guaxindiba - ES	AFL-13	TOMMASI	13/07/2016 08:15	Superficial	317	1,9	7,22	-	0,176	< 0.0010
Rio Guaxindiba - ES	AFL-13	TOMMASI	01/08/2016 14:40	Superficial	301	1,99	6,18	-	0,168	< 0.0010
<b>CONAMA 357/2005 e 274/2000 Águas Salinas</b>					-	6,0	6,5 a 8,5	-	-	0,01
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	23/12/2015 16:47	SubSuperficial	61760	4,64	8,37	-	<0.02	<0.01
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	23/12/2015 17:00	Profundo	62520	5,1	8,33	-	<0.02	<0.01
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	26/12/2015 10:57	Superficial	63240	3,57	8,4	-	<0.02	<0.01
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	26/12/2015 11:00	Profundo	63950	3,38	8,41	-	<0.02	<0.01
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	28/12/2015 10:25	Superficial	54090	4,96	7,45	-	<0.02	<0.01
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	28/12/2015 10:30	Profundo	51200	3,81	7,53	-	<0.02	<0.01
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	31/12/2015 10:00	Profundo	48200	4,12	8,06	-	<0.02	<0.01
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	31/12/2015 10:05	Superficial	47120	4,02	8,1	-	<0.02	<0.01
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	01/01/2016 14:10	Profundo	46220	4,2	8,16	-	<0.02	<0.01
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	01/01/2016 14:16	Superficial	47120	4,12	8,12	-	<0.02	<0.01
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	08/01/2016 09:35	Profundo	65000	7,41	8,35	47,02	<0.02	<0.01
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	08/01/2016 09:40	Superficial	65100	7,66	8,34	47,11	<0.02	<0.01
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	13/01/2016 09:52	Profundo	49500	5,88	8,12	34,53	<0.02	<0.01
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	13/01/2016 09:54	Superficial	52100	5,93	8,13	36,5	<0.02	<0.01
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	20/01/2016 10:09	Profundo	50000	2,66	8,01	-	<0.02	<0.01
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	20/01/2016 10:12	Superficial	50400	2,04	7,98	-	<0.02	<0.01
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Corplab	10/02/2016 11:10	Superficial	54480	5,01	8,47	-	< 0.050	< 0.005
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Merieux	11/03/2016 12:40	Superficial	57600	5	7,82	35,2	0,461	<0.01
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Merieux	06/04/2016 13:30	Superficial	56000	5,9	8,23	34,6	0,13	<0.01

Anexo A - Resultados analíticos dos parâmetros de qualidade de água comparados com os padrões de águas doces e salobras da Res. CONAMA 357/2001

Ponto de Amostragem	Código	Laboratório	Data	Tipo de Amostra	CÁDMIO TOTAL (mg/L)	CHUMBO TOTAL (mg/L)	COLIFORMES TERMOTOLERANTES (E.COLI) (NMP/100mL)	COLIFORMES TERMOTOLERANTES (NMP/100 mL)	COLIFORMES TERMOTOLERANTES (UFC/100ml)
<b>CONAMA 357/2005 e 274/2000 Águas Salobras</b>					<b>0,005</b>	<b>0,01</b>	<b>800</b>	<b>1000</b>	<b>1000</b>
<b>CONAMA 357/2005 e 274/2000 Águas Doces</b>					<b>0,001</b>	<b>0,01</b>	<b>800</b>	<b>1000</b>	<b>1000</b>
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	23/12/2015 11:28	SubSuperficial	<0.001	<0.005	-	-	<1
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	23/12/2015 11:31	Profundo	<0.001	<0.005	-	-	<1
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	26/12/2015 10:08	Superficial	<0.001	<0.005	-	-	<1
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	26/12/2015 10:13	Profundo	<0.001	<0.005	-	-	<1
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	28/12/2015 10:47	Superficial	<0.001	<0.005	-	-	<1
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	28/12/2015 10:50	Profundo	<0.001	<0.005	-	-	<1
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	31/12/2015 10:27	Profundo	<0.001	<0.005	-	-	<1
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	31/12/2015 10:32	Superficial	<0.001	<0.005	-	-	<1
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	01/01/2016 14:40	Profundo	<0.001	<0.005	-	-	-
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	01/01/2016 14:47	Superficial	0,003	<0.005	-	-	-
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	08/01/2016 10:00	Profundo	<b>0,003</b>	<0.005	-	-	<1
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	08/01/2016 10:05	Superficial	<b>0,003</b>	<0.005	-	-	<1
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	13/01/2016 10:20	Profundo	<b>0,003</b>	<0.005	-	-	<1
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	13/01/2016 10:22	Superficial	<b>0,003</b>	<0.005	-	-	<1
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	20/01/2016 10:36	Profundo	<b>&lt;0.001</b>	<0.005	-	-	<1
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	20/01/2016 10:38	Superficial	<0.001	<0.005	-	-	<1
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Corplab	10/02/2016 11:30	Superficial	< 0.0050	< 0.010	-	< 1.1	-
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Merieux	11/03/2016 13:00	Superficial	<0.005	<0.01	373	-	-
Rio Piraque-Açu (RP4 - ES)	MAR-45	Merieux	14/05/2016 08:42	Superficial	<0.005	<0.01	<b>&gt;24200</b>	-	-
Rio Piraque-Açu (RP4 - ES)	MAR-45	Merieux	25/05/2016 09:35	Superficial	<0.005	<0.01	74	-	-
Rio Piraque-Açu (RP4 - ES)	MAR-45	Merieux	11/06/2016 11:10	Superficial	<0.005	<0.01	<b>&gt;24200</b>	-	-
Rio Piraque-Açu (RP4 - ES)	MAR-45	Merieux	21/07/2016 14:47	Superficial	<0.005	<0.01	<b>1892</b>	-	-
Rio Piraque-Açu (RP4 - ES)	MAR-45	Merieux	05/08/2016 10:50	Superficial	<0.005	<0.01	41	-	-
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	23/12/2015 11:15	SubSuperficial	<0.001	<0.005	-	-	<1
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	23/12/2015 11:15	Superficial	<0.001	<0.005	-	-	<1
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	23/12/2015 11:18	Profundo	<0.001	<0.005	-	-	<1
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	26/12/2015 09:57	Superficial	<0.001	<0.005	-	-	<1
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	26/12/2015 10:00	Profundo	<0.001	<0.005	-	-	<1
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	28/12/2015 10:36	Superficial	<0.001	<0.005	-	-	<1
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	28/12/2015 10:40	Profundo	<0.001	<0.005	-	-	<1
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	31/12/2015 10:13	Profundo	<0.001	<0.005	-	-	<1
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	31/12/2015 10:16	Superficial	<0.001	<0.005	-	-	<1
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	01/01/2016 14:26	Profundo	<b>0,003</b>	<0.005	-	-	-
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	01/01/2016 14:30	Superficial	<b>0,003</b>	<0.005	-	-	-
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	08/01/2016 09:46	Profundo	<b>0,003</b>	<0.005	-	-	<1
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	08/01/2016 09:50	Superficial	<b>0,003</b>	<0.005	-	-	<1
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	13/01/2016 10:04	Profundo	<b>0,003</b>	<0.005	-	-	<1
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	13/01/2016 10:07	Superficial	<b>0,003</b>	<0.005	-	-	<1
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	20/01/2016 10:20	Profundo	<0.001	<0.005	-	-	<1
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	20/01/2016 10:23	Superficial	<0.001	<0.005	-	-	<1
Rio Sahy - ES	AFL-12	TOMMASI	30/06/2016 10:40	Superficial	< 0.0010	< 0,01	-	<b>1300</b>	-
Rio Sahy - ES	AFL-12	TOMMASI	13/07/2016 08:38	Superficial	< 0.0010	< 0,01	-	130	-
Rio Sahy - ES	AFL-12	TOMMASI	01/08/2016 13:58	Superficial	< 0.0010	< 0,01	-	490	-
Rio Guaxindiba - ES	AFL-13	TOMMASI	30/06/2016 10:10	Superficial	< 0.0010	< 0,01	-	<b>1700</b>	-
Rio Guaxindiba - ES	AFL-13	TOMMASI	13/07/2016 08:15	Superficial	< 0.0010	< 0,01	-	68	-
Rio Guaxindiba - ES	AFL-13	TOMMASI	01/08/2016 14:40	Superficial	< 0.0010	< 0,01	-	<b>160000</b>	-
<b>CONAMA 357/2005 e 274/2000 Águas Salinas</b>					<b>0,005</b>	<b>0,01</b>	<b>800</b>	<b>1000</b>	<b>1000</b>
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	23/12/2015 16:47	SubSuperficial	<0.001	<0.005	-	-	<1
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	23/12/2015 17:00	Profundo	<0.001	<0.005	-	-	<1
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	26/12/2015 10:57	Superficial	<0.001	<0.005	-	-	<1
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	26/12/2015 11:00	Profundo	<0.001	<0.005	-	-	<1
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	28/12/2015 10:25	Superficial	<0.001	<0.005	-	-	<1
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	28/12/2015 10:30	Profundo	<0.001	<0.005	-	-	<1
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	31/12/2015 10:00	Profundo	<0.001	<0.005	-	-	<1
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	31/12/2015 10:05	Superficial	<0.001	<0.005	-	-	<1
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	01/01/2016 14:10	Profundo	0,002	<0.005	-	-	<1
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	01/01/2016 14:16	Superficial	0,002	<0.005	-	-	-
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	08/01/2016 09:35	Profundo	0,003	<0.005	-	-	<1
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	08/01/2016 09:40	Superficial	0,003	<0.005	-	-	<1
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	13/01/2016 09:52	Profundo	0,003	<0.005	-	-	<1
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	13/01/2016 09:54	Superficial	0,003	<0.005	-	-	<1
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	20/01/2016 10:09	Profundo	<0.001	<0.005	-	-	<1
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	20/01/2016 10:12	Superficial	<0.001	<0.005	-	-	<1
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Corplab	10/02/2016 11:10	Superficial	< 0.0050	< 0.010	-	< 1.1	-
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Merieux	11/03/2016 12:40	Superficial	<0.005	<0.01	223	-	-
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Merieux	06/04/2016 13:30	Superficial	<0.005	<0.01	<10	-	-

Anexo A - Resultados analíticos dos parâmetros de qualidade de água comparados com os padrões de águas doces e salobras da Res. CONAMA 357/2001

Ponto de Amostragem	Código	Laboratório	Data	Tipo de Amostra	COR (CU)	COR VERDADEIRA (mg Pt/L)	COR APARENTE (uH)	COR APARENTE (mg Pt/L)	DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO (mg/L)	FERRO DISSOLVIDO (mg/L)
<b>CONAMA 357/2005 e 274/2000 Águas Salobras</b>					-	-	-	-	-	<b>0,30</b>
<b>CONAMA 357/2005 e 274/2000 Águas Doces</b>					-	<b>75</b>	-	-	<b>5,0</b>	<b>0,30</b>
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	23/12/2015 11:28	SubSuperficial	-	<5	-	-	<2	<0.02
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	23/12/2015 11:31	Profundo	-	<5	-	-	<2	<0.02
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	26/12/2015 10:08	Superficial	-	<5	-	-	<2	<0.02
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	26/12/2015 10:13	Profundo	-	<5	-	-	<2	<0.02
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	28/12/2015 10:47	Superficial	-	<5	-	-	<2	<0.02
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	28/12/2015 10:50	Profundo	-	<5	-	-	<2	<0.02
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	31/12/2015 10:27	Profundo	-	<5	-	-	<2	<0.2
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	31/12/2015 10:32	Superficial	-	<5	-	-	<2	<0.2
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	01/01/2016 14:40	Profundo	-	<5	-	-	<2	<0.02
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	01/01/2016 14:47	Superficial	-	<5	-	-	<2	<0.02
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	08/01/2016 10:00	Profundo	-	<5	-	5	<2	<0.02
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	08/01/2016 10:05	Superficial	-	<5	-	5	<2	<0.02
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	13/01/2016 10:20	Profundo	-	<5	-	5	<2	<0.02
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	13/01/2016 10:22	Superficial	-	<5	-	5	<2	<0.02
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	20/01/2016 10:36	Profundo	-	<5	-	-	<2	<0.02
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	20/01/2016 10:38	Superficial	-	<5	-	-	<2	<0.02
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Corplab	10/02/2016 11:30	Superficial	-	< 5.0	-	< 5.0	< 2.0	< 0.300
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Merieux	11/03/2016 13:00	Superficial	-	<b>80,6</b>	-	-	<3	0,236
Rio Piraque-Açu (RP4 - ES)	MAR-45	Merieux	14/05/2016 08:42	Superficial	-	6,14	-	-	<3	0,0758
Rio Piraque-Açu (RP4 - ES)	MAR-45	Merieux	25/05/2016 09:35	Superficial	-	<5	-	-	<3	<0.01
Rio Piraque-Açu (RP4 - ES)	MAR-45	Merieux	11/06/2016 11:10	Superficial	-	<5	-	-	<3	0,129
Rio Piraque-Açu (RP4 - ES)	MAR-45	Merieux	21/07/2016 14:47	Superficial	-	<5	-	-	<3	0,069
Rio Piraque-Açu (RP4 - ES)	MAR-45	Merieux	05/08/2016 10:50	Superficial	7,55	-	-	-	<3	0,0404
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	23/12/2015 11:15	SubSuperficial	-	<5	-	-	<2	<0.02
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	23/12/2015 11:15	Superficial	-	<5	-	-	<2	<0.02
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	23/12/2015 11:18	Profundo	-	<5	-	-	<2	<0.02
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	26/12/2015 09:57	Superficial	-	<5	-	-	<2	<0.02
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	26/12/2015 10:00	Profundo	-	<5	-	-	<2	<0.02
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	28/12/2015 10:36	Superficial	-	<5	-	-	<2	<0.02
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	28/12/2015 10:40	Profundo	-	<5	-	-	<2	<0.02
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	31/12/2015 10:13	Profundo	-	<5	-	-	<2	<0.2
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	31/12/2015 10:16	Superficial	-	<5	-	-	<2	<0.2
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	01/01/2016 14:26	Profundo	-	<5	-	-	<2	<0.02
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	01/01/2016 14:30	Superficial	-	<5	-	-	<2	<0.02
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	08/01/2016 09:46	Profundo	-	<5	-	5	<2	<0.02
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	08/01/2016 09:50	Superficial	-	<5	-	5	<2	<0.02
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	13/01/2016 10:04	Profundo	-	<5	-	5	<2	<0.02
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	13/01/2016 10:07	Superficial	-	<5	-	5	<2	<0.02
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	20/01/2016 10:20	Profundo	-	<5	-	-	<2	<0.02
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	20/01/2016 10:23	Superficial	-	<5	-	-	<2	<0.02
Rio Sahy - ES	AFL-12	TOMMASI	30/06/2016 10:40	Superficial	-	35	280	-	<b>13</b>	<b>0,526</b>
Rio Sahy - ES	AFL-12	TOMMASI	13/07/2016 08:38	Superficial	-	<b>172</b>	298	-	< 3,00	<b>0,59</b>
Rio Sahy - ES	AFL-12	TOMMASI	01/08/2016 13:58	Superficial	-	<b>181</b>	-	332	< 3,00	<b>0,611</b>
Rio Guaxindiba - ES	AFL-13	TOMMASI	30/06/2016 10:10	Superficial	-	20	195	-	<b>7</b>	<b>0,453</b>
Rio Guaxindiba - ES	AFL-13	TOMMASI	13/07/2016 08:15	Superficial	-	<b>226</b>	255	-	< 3,00	<b>0,413</b>
Rio Guaxindiba - ES	AFL-13	TOMMASI	01/08/2016 14:40	Superficial	-	<b>287</b>	-	321	< 3,00	<b>0,668</b>
<b>CONAMA 357/2005 e 274/2000 Águas Salinas</b>					-	-	-	-	-	<b>0,30</b>
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	23/12/2015 16:47	SubSuperficial	-	<5	-	-	<2	<0.02
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	23/12/2015 17:00	Profundo	-	<5	-	-	<2	<0.02
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	26/12/2015 10:57	Superficial	-	<5	-	-	<2	<0.02
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	26/12/2015 11:00	Profundo	-	<5	-	-	<2	<0.02
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	28/12/2015 10:25	Superficial	-	<5	-	-	<2	<0.02
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	28/12/2015 10:30	Profundo	-	<5	-	-	<2	<0.02
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	31/12/2015 10:00	Profundo	-	<5	-	-	<2	<0.2
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	31/12/2015 10:05	Superficial	-	<5	-	-	<2	<0.2
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	01/01/2016 14:10	Profundo	-	<5	-	-	<2	<0.02
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	01/01/2016 14:16	Superficial	-	<5	-	-	<2	<0.02
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	08/01/2016 09:35	Profundo	-	<5	-	5	<2	<0.02
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	08/01/2016 09:40	Superficial	-	<5	-	40	<2	<0.02
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	13/01/2016 09:52	Profundo	-	<5	-	5	<2	<0.02
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	13/01/2016 09:54	Superficial	-	<5	-	5	<2	<0.02
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	20/01/2016 10:09	Profundo	-	<5	-	-	<2	<0.02
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	20/01/2016 10:12	Superficial	-	<5	-	-	<2	<0.02
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Corplab	10/02/2016 11:10	Superficial	-	< 5.0	-	< 5.0	< 2.0	< 0.300
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Merieux	11/03/2016 12:40	Superficial	-	19,3	-	-	<3	0,234
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Merieux	06/04/2016 13:30	Superficial	-	<5	-	-	<3	<0.01

Anexo A - Resultados analíticos dos parâmetros de qualidade de água comparados com os padrões de águas doces e salobras da Res. CONAMA 357/2001

Ponto de Amostragem	Código	Laboratório	Data	Tipo de Amostra	FERRO TOTAL (mg/L)	FÓSFORO TOTAL (mg/L)	MANGANÊS TOTAL (mg/L)	MERCÚRIO TOTAL (mg/L)	SALINIDADE (‰)	SÓLIDOS DISSOLVIDOS TOTAIS (mg/L)	SÓLIDOS SUSPENSOS TOTAIS (mg/L)
<b>CONAMA 357/2005 e 274/2000 Águas Salobras</b>					-	<b>0,124</b>	<b>0,10</b>	<b>0,0002</b>	-	-	-
<b>CONAMA 357/2005 e 274/2000 Águas Doces</b>					-	<b>0,10</b>	<b>0,10</b>	<b>0,0002</b>	-	<b>500</b>	-
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	23/12/2015 11:28	SubSuperficial	<0.02	<0.01	<0.05	<0.0002	-	<b>42679</b>	28
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	23/12/2015 11:31	Profundo	<0.02	<0.01	<0.05	<0.0002	-	<b>42759</b>	29
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	26/12/2015 10:08	Superficial	<0.02	<0.01	<0.05	<0.0002	-	<b>43108</b>	51
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	26/12/2015 10:13	Profundo	<0.02	<0.01	<0.05	<0.0002	-	<b>42278</b>	42
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	28/12/2015 10:47	Superficial	<0.02	<0.01	<0.05	<0.0002	-	<b>20368</b>	<3
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	28/12/2015 10:50	Profundo	<0.02	<0.01	<0.05	<0.0002	-	<b>22914</b>	<3
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	31/12/2015 10:27	Profundo	<0.2	<0.01	<0.05	<0.0002	-	<b>27604</b>	19
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	31/12/2015 10:32	Superficial	<0.2	<0.01	<0.05	<0.0002	-	<b>27001</b>	24,1
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	01/01/2016 14:40	Profundo	<0.02	<0.01	<0.05	<0.0002	-	<b>29560</b>	38
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	01/01/2016 14:47	Superficial	<0.02	<0.01	<0.05	<0.0002	-	<b>29426</b>	29
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	08/01/2016 10:00	Profundo	<0.02	<0.01	<0.05	<0.0002	-	<b>44555</b>	50
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	08/01/2016 10:05	Superficial	<0.02	<0.01	<0.05	<0.0002	-	<b>44287</b>	47
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	13/01/2016 10:20	Profundo	<0.02	<0.01	<0.05	<0.0002	-	<b>34600</b>	52
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	13/01/2016 10:22	Superficial	<0.02	<0.01	<0.05	<0.0002	-	<b>34200</b>	26
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	20/01/2016 10:36	Profundo	<0.02	<0.01	<0.05	<0.0002	-	<b>34036</b>	28
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	20/01/2016 10:38	Superficial	<0.02	<0.01	<0.05	<0.0002	-	<b>33969</b>	28
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Corplab	10/02/2016 11:30	Superficial	< 0.30	< 0.050	< 0.010	< 0.0002	-	<b>42430</b>	530
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Merieux	11/03/2016 13:00	Superficial	0,26	0,04	<0.01	<0.00008	-	<b>35628</b>	672
Rio Piraque-Açu (RP4 - ES)	MAR-45	Merieux	14/05/2016 08:42	Superficial	0,0952	0,02	<0.01	<0.00008	-	<b>38880</b>	9
Rio Piraque-Açu (RP4 - ES)	MAR-45	Merieux	25/05/2016 09:35	Superficial	0,115	0,02	<0.01	<0.00008	-	<b>43960</b>	<10
Rio Piraque-Açu (RP4 - ES)	MAR-45	Merieux	11/06/2016 11:10	Superficial	0,16	0,04	<0.01	<0.00008	-	<b>38236</b>	241
Rio Piraque-Açu (RP4 - ES)	MAR-45	Merieux	21/07/2016 14:47	Superficial	0,23	0,04	<0.01	<0.00008	-	<b>40120</b>	<5
Rio Piraque-Açu (RP4 - ES)	MAR-45	Merieux	05/08/2016 10:50	Superficial	0,126	0,05	<0.01	<0.00008	-	<b>39940</b>	<5
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	23/12/2015 11:15	SubSuperficial	<0.02	<0.01	<0.05	<0.0002	-	<b>36776</b>	47
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	23/12/2015 11:15	Superficial	<0.02	<0.01	<0.05	<0.0002	-	<b>36776</b>	47
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	23/12/2015 11:18	Profundo	<0.02	<0.01	<0.05	<0.0002	-	<b>41259</b>	46
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	26/12/2015 09:57	Superficial	<0.02	<0.01	<0.05	<0.0002	-	<b>41614</b>	60
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	26/12/2015 10:00	Profundo	<0.02	<0.01	<0.05	<0.0002	-	<b>42264</b>	48
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	28/12/2015 10:36	Superficial	<0.02	<0.01	<0.05	<0.0002	-	<b>34371</b>	43
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	28/12/2015 10:40	Profundo	<0.02	0,015	<0.05	<0.0002	-	<b>34706</b>	25
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	31/12/2015 10:13	Profundo	<0.2	<0.01	<0.05	<0.0002	-	<b>32972</b>	20
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	31/12/2015 10:16	Superficial	<0.2	<0.01	<0.05	<0.0002	-	<b>32570</b>	20
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	01/01/2016 14:26	Profundo	<0.02	<0.01	<0.05	<0.0002	-	<b>30896</b>	30
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	01/01/2016 14:30	Superficial	<0.02	<0.01	<0.05	<0.0002	-	<b>30761</b>	34
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	08/01/2016 09:46	Profundo	<0.02	<0.01	<0.05	<0.0002	-	<b>43818</b>	48
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	08/01/2016 09:50	Superficial	<0.02	<0.01	<0.05	<0.0002	-	<b>43818</b>	36
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	13/01/2016 10:04	Profundo	<0.02	0,012	<0.05	<0.0002	-	<b>33200</b>	51
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	13/01/2016 10:07	Superficial	<0.02	<0.01	<0.05	<0.0002	-	<b>33000</b>	31
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	20/01/2016 10:20	Profundo	<0.02	<0.01	<0.05	<0.0002	-	<b>33500</b>	29
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	20/01/2016 10:23	Superficial	<0.02	<0.01	<0.05	<0.0002	-	<b>33165</b>	32
Rio Sahy - ES	AFL-12	TOMMASI	30/06/2016 10:40	Superficial	0,84	0,086	0,022	< 0,00010	3,01	<b>1854</b>	< 10,0
Rio Sahy - ES	AFL-12	TOMMASI	13/07/2016 08:38	Superficial	1142	<b>0,14</b>	0,033	< 0,00010	3,95	<b>4618</b>	< 10,0
Rio Sahy - ES	AFL-12	TOMMASI	01/08/2016 13:58	Superficial	0,873	< 0,010	0,017	< 0,00010	1,7	<b>2438</b>	< 10,0
Rio Guaxindiba - ES	AFL-13	TOMMASI	30/06/2016 10:10	Superficial	0,623	<b>0,533</b>	0,017	< 0,00010	0,13	116	< 10,0
Rio Guaxindiba - ES	AFL-13	TOMMASI	13/07/2016 08:15	Superficial	0,476	<b>0,502</b>	0,014	< 0,00010	0,14	236	< 10,0
Rio Guaxindiba - ES	AFL-13	TOMMASI	01/08/2016 14:40	Superficial	0,728	<b>0,665</b>	0,019	< 0,00010	0,2	188	< 10,0
<b>CONAMA 357/2005 e 274/2000 Águas Salinas</b>					-	<b>0,062</b>	<b>0,10</b>	<b>0,0002</b>	-	-	-
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	23/12/2015 16:47	SubSuperficial	<0.02	<0.01	<0.05	<0.0002	-	41379	52
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	23/12/2015 17:00	Profundo	<0.02	<0.01	<0.05	<0.0002	-	41888	53
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	26/12/2015 10:57	Superficial	<0.02	<0.01	<0.05	<0.0002	-	42371	62
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	26/12/2015 11:00	Profundo	<0.02	<0.01	<0.05	<0.0002	-	42847	55
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	28/12/2015 10:25	Superficial	<0.02	<0.01	<0.05	<0.0002	-	36240	38
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	28/12/2015 10:30	Profundo	<0.02	0,572	<0.05	<0.0002	-	34304	33
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	31/12/2015 10:00	Profundo	<0.2	<0.01	<0.05	<0.0002	-	32294	25
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	31/12/2015 10:05	Superficial	<0.2	<0.01	<0.05	<0.0002	-	31570	23
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	01/01/2016 14:10	Profundo	<0.02	<0.01	<0.05	<0.0002	-	30967	40
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	01/01/2016 14:16	Superficial	<0.02	<0.01	<0.05	<0.0002	-	31570	31
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	08/01/2016 09:35	Profundo	<0.02	<0.01	<0.05	<0.0002	-	43550	49
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	08/01/2016 09:40	Superficial	<0.02	<0.01	<0.05	<0.0002	-	43617	34
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	13/01/2016 09:52	Profundo	<0.02	0,013	<0.05	<0.0002	-	33200	35
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	13/01/2016 09:54	Superficial	<0.02	<0.01	<0.05	<0.0002	-	34900	29
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	20/01/2016 10:09	Profundo	<0.02	<0.01	<0.05	<0.0002	-	33500	30
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	20/01/2016 10:12	Superficial	<0.02	<0.01	<0.05	<0.0002	-	33768	35
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Corplab	10/02/2016 11:10	Superficial	< 0.30	< 0.050	< 0.010	< 0.0002	-	42220	560
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Merieux	11/03/2016 12:40	Superficial	0,334	0,05	<0.01	<0.00008	-	36692	790
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Merieux	06/04/2016 13:30	Superficial	0,0182	0,03	<0.01	<0.00008	-	39214	194

Anexo A - Resultados analíticos dos parâmetros de qualidade de água comparados com os padrões de águas doces e salobras da Res. CONAMA 357/2001

Ponto de Amostragem	Código	Laboratório	Data	Tipo de Amostra	TEMPERATURA (°C)	TURBIDEZ (UNT)	ZINCO TOTAL (mg/L)
<b>CONAMA 357/2005 e 274/2000 Águas Salobras</b>					-	-	<b>0,09</b>
<b>CONAMA 357/2005 e 274/2000 Águas Doces</b>					-	<b>100</b>	<b>0,09</b>
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	23/12/2015 11:28	SubSuperficial	28,25	6,24	<0,05
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	23/12/2015 11:31	Profundo	27,99	6,92	<0,05
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	26/12/2015 10:08	Superficial	29,2	7,22	<0,05
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	26/12/2015 10:13	Profundo	29,2	7,09	<0,05
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	28/12/2015 10:47	Superficial	25,3	1,8	<0,05
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	28/12/2015 10:50	Profundo	24,6	2,7	<0,05
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	31/12/2015 10:27	Profundo	24,3	5,35	<0,05
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	31/12/2015 10:32	Superficial	24,1	4,29	<0,05
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	01/01/2016 14:40	Profundo	24	8,41	<0,05
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	01/01/2016 14:47	Superficial	24,3	2,94	<0,05
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	08/01/2016 10:00	Profundo	29	6,98	<0,05
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	08/01/2016 10:05	Superficial	29,6	6,08	<0,05
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	13/01/2016 10:20	Profundo	27,6	44,8	<0,05
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	13/01/2016 10:22	Superficial	27,5	33,4	<0,05
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	20/01/2016 10:36	Profundo	26,7	17,9	<0,05
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Limnos	20/01/2016 10:38	Superficial	27	8,15	<0,05
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Corplab	10/02/2016 11:30	Superficial	26,3	10,4	< 0,010
Rio Piraque-Açu (RP3 - ES)	MAR-31	Merieux	11/03/2016 13:00	Superficial	27,1	6,14	0,01
Rio Piraque-Açu (RP4 - ES)	MAR-45	Merieux	14/05/2016 08:42	Superficial	26,1	3,12	<0,01
Rio Piraque-Açu (RP4 - ES)	MAR-45	Merieux	25/05/2016 09:35	Superficial	25,1	7,29	<0,01
Rio Piraque-Açu (RP4 - ES)	MAR-45	Merieux	11/06/2016 11:10	Superficial	23,9	6,81	<0,01
Rio Piraque-Açu (RP4 - ES)	MAR-45	Merieux	21/07/2016 14:47	Superficial	22,8	16,7	<0,01
Rio Piraque-Açu (RP4 - ES)	MAR-45	Merieux	05/08/2016 10:50	Superficial	24,3	11,6	<0,01
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	23/12/2015 11:15	SubSuperficial	25,81	8,13	<0,05
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	23/12/2015 11:15	Superficial	25,81	8,13	<0,05
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	23/12/2015 11:18	Profundo	26,13	8,71	<0,05
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	26/12/2015 09:57	Superficial	26,3	10,8	<0,05
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	26/12/2015 10:00	Profundo	26,3	11,6	<0,05
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	28/12/2015 10:36	Superficial	25	11,1	<0,05
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	28/12/2015 10:40	Profundo	24,3	11	<0,05
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	31/12/2015 10:13	Profundo	24,2	3,31	<0,05
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	31/12/2015 10:16	Superficial	24	3,81	<0,05
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	01/01/2016 14:26	Profundo	23,9	4,12	<0,05
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	01/01/2016 14:30	Superficial	24,1	3,1	<0,05
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	08/01/2016 09:46	Profundo	27,1	10,9	<0,05
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	08/01/2016 09:50	Superficial	27,8	6,89	<0,05
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	13/01/2016 10:04	Profundo	24,4	29,9	<0,05
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	13/01/2016 10:07	Superficial	24,6	25	<0,05
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	20/01/2016 10:20	Profundo	25,4	11,6	<0,05
Rio Piraque-Açu (RP2 - ES)	MAR-30	Limnos	20/01/2016 10:23	Superficial	25,3	7,5	<0,05
Rio Sahy - ES	AFL-12	TOMMASI	30/06/2016 10:40	Superficial	23,6	20,07	0,045
Rio Sahy - ES	AFL-12	TOMMASI	13/07/2016 08:38	Superficial	21,2	10,33	0,03
Rio Sahy - ES	AFL-12	TOMMASI	01/08/2016 13:58	Superficial	22,2	8,51	0,025
Rio Guaxindiba - ES	AFL-13	TOMMASI	30/06/2016 10:10	Superficial	21,9	7,18	0,053
Rio Guaxindiba - ES	AFL-13	TOMMASI	13/07/2016 08:15	Superficial	20,8	1,17	0,046
Rio Guaxindiba - ES	AFL-13	TOMMASI	01/08/2016 14:40	Superficial	21,5	2,84	< 0,010
<b>CONAMA 357/2005 e 274/2000 Águas Salinas</b>					-	-	<b>0,09</b>
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	23/12/2015 16:47	SubSuperficial	24,27	11,9	<0,05
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	23/12/2015 17:00	Profundo	24,37	23,4	<0,05
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	26/12/2015 10:57	Superficial	28,3	14,6	<0,05
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	26/12/2015 11:00	Profundo	28,6	15	<0,05
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	28/12/2015 10:25	Superficial	24	9,2	<0,05
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	28/12/2015 10:30	Profundo	25,1	9,1	<0,05
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	31/12/2015 10:00	Profundo	24,2	4,77	<0,05
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	31/12/2015 10:05	Superficial	24,1	3,86	<0,05
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	01/01/2016 14:10	Profundo	24,1	4,5	<0,05
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	01/01/2016 14:16	Superficial	24,2	3,93	<0,05
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	08/01/2016 09:35	Profundo	26,8	42,4	<0,05
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	08/01/2016 09:40	Superficial	27,1	26,8	<0,05
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	13/01/2016 09:52	Profundo	23,2	22,6	<0,05
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	13/01/2016 09:54	Superficial	23,4	26,1	<0,05
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	20/01/2016 10:09	Profundo	22,1	30,1	<0,05
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Limnos	20/01/2016 10:12	Superficial	24,7	8,74	<0,05
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Corplab	10/02/2016 11:10	Superficial	25,7	8,6	< 0,010
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Merieux	11/03/2016 12:40	Superficial	24,8	10,1	<0,01
Foz Rio Piraque-Açu (RP1 - ES)	MAR-29	Merieux	06/04/2016 13:30	Superficial	27,3	1,04	<0,01