

## **Programa de Monitoramento da Qualidade da Água**

### **Relatório Semestral de Análise da Qualidade da Água**

**Período: novembro/2009 a abril/2010**

### **Ferrovias Transnordestina**

Transnordestina Logística S.A.

São Paulo  
Junho de 2010

## Índice

<b>1.</b>	<b>Apresentação .....</b>	<b>3</b>
	Referências Legais .....	3
<b>2.</b>	<b>Mapeamento dos Pontos de Coleta .....</b>	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>Metodologia.....</b>	<b>5</b>
<b>4.</b>	<b>Resultados.....</b>	<b>8</b>
<b>5.</b>	<b>Conclusão.....</b>	<b>13</b>

## Lista de Anexos

<b>Anexo I. Registro Fotográfico das Coletas.....</b>	<b>14</b>
<b>Anexo II. Laudos de Análises Físico-Químicas dos Riachos realizados pela Faculdade de Tecnologia CENTEC Cariri – FATEC.....</b>	<b>19</b>
<b>Anexo III. Mapas com pontos de monitoramento e Açudes.....</b>	<b>xx</b>

# 1. Apresentação

Este relatório refere-se ao Programa de Monitoramento da Qualidade da Água, no contexto do Plano Básico Ambiental – PBA da Ferrovia Transnordestina, conforme Licença de Instalação - LI nº 367/2006, concedida pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, Processo nº 02001.005362/2006-14.

Com o objetivo de acompanhar as modificações ambientais, que possam vir a ocorrer nos sistemas aquáticos interceptados pelas obras na fase de implantação do empreendimento, conforme previsto no PBA, este relatório aborda os resultados obtidos nas análises de água relativa ao monitoramento nos corpos hídricos do Estado do Ceará, nos municípios Brejo Santo e Abaiara.

Os dados de monitoramento da qualidade da água agregam valiosas informações, para criação de banco de dados fundamental ao levantamento das condições atuais e identificação de potenciais impactos Ambientais, previstos na fase de instalação pelo EIA-RIMA, e a conseqüente tomada de decisões, que assegurem a manutenção de sua qualidade, quantidade e sua adequação aos usos da água existentes e previstos.

O Programa de Monitoramento da Qualidade da Água realizou coletas e análises, para o monitoramento dos principais corpos hídricos da região, no trecho 1 (Missão Velha – Salgueiro), no período entre novembro de 2009 a abril de 2010.

## Referências Legais

Os parâmetros analisados em todos os pontos, utilizou a Resolução CONAMA 357 de 17 de março de 2005, como referência e padrão à exigência Legal, sendo que os corpos d'água foram enquadrados no Capítulo II, Seção 1 – Das Águas Doces, Classe 2, como segue abaixo:

Classe 2: águas que podem ser destinadas:

- a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA nº 274, de 2000;
- d) à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto;
- e) à aquicultura e à atividade de pesca.

## 2. Mapeamento dos Pontos de Coleta

Nos dias 06 e 07 de novembro de 2007, foi realizada uma campanha de campo com a participação dos técnicos dos laboratórios do CENTEC, contratados para a coleta e análise da água, visando o cadastramento, definição e mapeamento, com o georreferenciamento dos pontos de coleta das amostras.

Os pontos de coleta foram identificados e georreferenciados, tendo sido selecionadas as intersecções entre o traçado da Ferrovia e os corpos hídricos, com coletas a montante e jusante nos locais de obra, quando possível dado o regime de vazão intermitente dos riachos, fornecendo dados para o monitoramento da qualidade da água e gestão dos potenciais impactos Ambientais.

A relação dos corpos hídricos monitorados nesta etapa, seus pontos de coleta e respectivas coordenadas UTM, estão expressos abaixo:

Descrição	Trecho	Corpo d'água	Fuso 24 S - UTM	
			X	Y
Riacho Boqueirão (Abaiara - CE)	Montante	Riacho Boqueirão	497694	9185938
Riacho Boqueirão (Abaiara - CE)	Jusante	Riacho Boqueirão	497691	9185930
Riacho Porteiras (Brejo Santo – CE)	Montante	Riacho Porteiras	498112	9166084
Riacho Porteiras (Brejo Santo – CE)	Jusante	Riacho Porteiras	498106	9166064

Elaboração: Arcadis Tetraplan, 2010

A localização desses Riachos se encontra nos mapas do anexo III.

### 3. Metodologia

A coleta das amostras foi realizada por técnicos dos seguintes laboratórios: Laboratório de Análises Físico-Químicas de Águas e Efluentes – LAE e Laboratório de Microbiologia de Águas e Efluentes – LAMAE da Faculdade de Tecnologia CENTEC Cariri – FATEC, anexados.

Os parâmetros analisados foram escolhidos de acordo com os potenciais impactos do empreendimento, sendo os previstos pelo PBA - Programa de Monitoramento da Qualidade da Água, aprovado pelo IBAMA.

Contudo, de acordo com o Parecer Técnico n.º 068 datado em 30 de junho de 2008 (COTRA/CGTMO/DILIC/IBAMA – Processo: 02001.000302/07-88) emitido pelo IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, sobre o Plano Básico Ambiental do Trecho 2 da Ferrovia Transnordestina que liga os municípios Pernambucanos Salgueiro a Trindade, foram determinados os parâmetros a serem analisados no Programa de Monitoramento da Qualidade de Água.

Ao Consultar este Instituto sobre os parâmetros deste mesmo programa no Trecho 1 a orientação é que estes deveriam ser iguais aos do Trecho 2, portanto estabeleceu-se as análises laboratoriais dos seguintes parâmetros: Potencial Hidrogeniônico, Condutividade Elétrica, Temperatura, Sólidos Sedimentáveis, Turbidez, Sólidos Dissolvidos Totais, Oxigênio Dissolvido, Sólidos Suspensos Totais e Óleos e Graxas.

Portanto a partir do mês de agosto/08 estes foram os parâmetros adotados para as análises.

A metodologia utilizada para a coleta das amostras seguiu o padrão de acordo com o *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (1998).

Nos pontos previamente determinados, o técnico do laboratório aproxima-se do corpo hídrico e segue as seguintes etapas:

- Medição da temperatura da água com termômetro de filamento de mercúrio.
- Coleta e armazenamento da amostra com vidro esterilizado (ilustrado no registro fotográfico páginas 23 a 30 – Anexo I).
- Identificação da amostra.
- Conservação da amostra em caixa térmica, do local da coleta até o laboratório.

No período de novembro de 2009 e abril de 2010, foram feitas análises mensais quando havia vazão nos riachos nos pontos de coleta, sendo realizadas coletas de amostras de água nos corpos hídricos previamente selecionados. Encontra-se no Anexo I registro fotográfico das coletas.

Os laudos não indicam se houve chuva nas 24h que precederam às coletas.

## Novembro de 2009

No dia 10 de novembro de 2009, foram realizadas coletas de amostras de água dos principais corpos hídricos para análises físico-químicas. Abaixo segue a relação das 4 (seis) amostras coletadas nos seguintes riachos do Estado do Ceará, seguidos de seus respectivos municípios e estacas:

- Ponto 3: Riacho Porteiras – Montante (água parada) – Brejo Santo – CE. Estaca 15.364;
- Ponto 4: Riacho Porteiras – Jusante (água parada) – Brejo Santo – CE. Estaca 15.364.
- Ponto 5: Riacho Boqueirão – Montante (água parada) – Abaiara – CE. Estaca 16.432;
- Ponto 6: Riacho Boqueirão – Jusante (água corrente) – Abaiara – CE. Estaca 16.432;

Todas as amostras, foram coletadas a montante e jusante das intersecções dos riachos supracitados com a Ferrovia.

## Dezembro de 2009

No dia 08 de dezembro de 2009, foram realizadas coletas de amostras de água dos principais corpos hídricos para análises físico-químicas. Abaixo seguem as 04 (quatro) amostras coletadas nos seguintes riachos do Estado do Ceará, seguidos de seus respectivos municípios e estacas:

- Ponto 3: Riacho Porteiras – Montante (água parada) – Brejo Santo – CE. Estaca 15.364;
- Ponto 4: Riacho Porteiras – Jusante (água parada) – Brejo Santo – CE. Estaca 15.364.
- Ponto 5: Riacho Boqueirão – Montante (água parada) – Abaiara – CE. Estaca 16.432;
- Ponto 6: Riacho Boqueirão – Jusante (água parada) – Abaiara – CE. Estaca 16.432;

As amostras, foram coletadas a montante e jusante das intersecções dos riachos supracitados, com o traçado da Ferrovia.

## Janeiro de 2010

No dia 20 de janeiro de 2010, foram realizadas coletas de amostras de água dos principais corpos hídricos para análises físico-químicas. Abaixo seguem as 04 (quatro) amostras coletadas nos seguintes riachos do Estado do Ceará, seguidos de seus respectivos municípios e estacas:

- Ponto 3: Riacho Porteiras – Montante (água parada) – Brejo Santo – CE. Estaca 15.364;
- Ponto 4: Riacho Porteiras – Jusante (água parada) – Brejo Santo – CE. Estaca 15.364.
- Ponto 5: Riacho Boqueirão – Montante (água parada) – Abaiara – CE. Estaca 16.432;
- Ponto 6: Riacho Boqueirão – Jusante (água parada) – Abaiara – CE. Estaca 16.432;

As amostras, foram coletadas a montante e jusante das intersecções dos riachos supracitados, com o traçado da Ferrovia.

### **Fevereiro de 2010**

No dia 09 de fevereiro de 2010, foram realizadas coletas de amostras de água dos principais corpos hídricos para análises físico-químicas. Abaixo seguem as 04 (quatro) amostras coletadas nos seguintes riachos do Estado do Ceará, seguidos de seus respectivos municípios e estacas:

- Ponto 3: Riacho Porteiras – Montante (água parada) – Brejo Santo – CE. Estaca 15.364;
- Ponto 4: Riacho Porteiras – Jusante (água parada) – Brejo Santo – CE. Estaca 15.364.
- Ponto 5: Riacho Boqueirão – Montante (água parada) – Abaiara – CE. Estaca 16.432;
- Ponto 6: Riacho Boqueirão – Jusante (água parada) – Abaiara – CE. Estaca 16.432;

As amostras, foram coletadas a montante e jusante das intersecções dos riachos supracitados, com o traçado da Ferrovia.

### **Março de 2010**

No dia 02 de março de 2010, foram realizadas coletas de amostras de água dos principais corpos hídricos para análises físico-químicas. Abaixo seguem as 04 (quatro) amostras coletadas nos seguintes riachos do Estado do Ceará, seguidos de seus respectivos municípios e estacas:

- Ponto 3: Riacho Porteiras – Montante (água parada) – Brejo Santo – CE. Estaca 15.364;
- Ponto 4: Riacho Porteiras – Jusante (água parada) – Brejo Santo – CE. Estaca 15.364.
- Ponto 5: Riacho Boqueirão – Montante (água parada) – Abaiara – CE. Estaca 16.432;
- Ponto 6: Riacho Boqueirão – Jusante (água parada) – Abaiara – CE. Estaca 16.432;

As amostras, foram coletadas a montante e jusante das intersecções dos riachos supracitados, com o traçado da Ferrovia.

### **Abril de 2010**

No dia 12 de abril de 2010, foram realizadas coletas de amostras de água dos principais corpos hídricos para análises físico-químicas. Abaixo seguem as 04 (quatro) amostras coletadas nos seguintes riachos do Estado do Ceará, seguidos de seus respectivos municípios e estacas:

- Ponto 3: Riacho Porteiras – Montante (água parada) – Brejo Santo – CE. Estaca 15.364;
- Ponto 4: Riacho Porteiras – Jusante (água parada) – Brejo Santo – CE. Estaca 15.364.
- Ponto 5: Riacho Boqueirão – Montante (água parada) – Abaiara – CE. Estaca 16.432;
- Ponto 6: Riacho Boqueirão – Jusante (água parada) – Abaiara – CE. Estaca 16.432;

As amostras, foram coletadas a montante e jusante das intersecções dos riachos supracitados, com o traçado da Ferrovia.

## 4. Resultados

Os resultados foram analisados sob a ótica de cada riacho, de forma a atender o objetivo principal do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água: Monitorar e Identificar os potenciais impactos decorrentes da implantação da Ferrovia Transnordestina, nos corpos hídricos interseccionados pelo traçado do empreendimento, mitigando as possíveis alterações identificadas, através de ações de controle específicas, orientadas pelos resultados do monitoramento realizado. Os impactos foram analisados considerando-se principalmente o arraste de solo, outras partículas sólidas e a introdução de substâncias oleosas nos copos hídricos.

Segue abaixo os resultados das análises laboratoriais de cada ponto amostrado, e sua interface com a Resolução CONAMA 357/05 Classe 2.



Ponto 3 Montante (P3) e Ponto 4 Jusante (P4) – Riacho Porteiras – Brejo Santo, Estaca: 15.364

PARÂMETROS	METODOLOGIA	REFERÊNCIA	RESULTADOS											
		Resolução CONAMA 357/05	novembro		dezembro		janeiro		fevereiro		março		abril	
			P3	P4	P3	P4	P3	P4	P3	P4	P3	P4	P3	P4
pH	Eletrométrico	6 a 9	8,14	7,97	7,97	8,47	6,98	7,02	7,94	7,75	7,35	7,44	7,10	6,95
Condutividade Elétrica (µS/cm)	Eletrométrico	-	539,0	466,0	564,90	559,70	526,20	531,30	1.065,0	1.098,0	520,10	524,40	586,70	571,90
Temperatura (°C)	Filamento de mercúrio	-	-	-	29,0	28,0	25,0	25,0	26,0	25,0	28,0	25,0	26,0	26,0
Sólidos Sedimentáveis (ml/l)	Cone de Inhoff	-	0,30	0,40	0,70	0,70	0,20	0,80	0,10	0,10	0,20	0,30	1,00	0,80
Turbidez (UNT)	Nefelométrico	<100	1,87	2,33	4,50	5,20	5,31	65,3	2,50	3,15	5,56	8,57	48,10	48,90
Sólidos Dissolvidos Totais (mg/l)	Gravimétrico	<500	430,0	532,0	610,0	680,0	408,0	366,0	650,0	758,0	520,10	524,40	356,0	106,0
Oxigênio Dissolvido (mg/l)	Winkler Modificação Azida	>5	7,0	7,9	9,90	8,90	4,2	4,3	6,10	6,40	9,40	7,20	4,50	4,3
Sólidos Suspensos Totais (mg/l)	Gravimétrico	-	38,0	42,0	100,50	125,20	1,0	150,0	56,0	72,0	2,0	3,0	77,0	66,0
Substâncias solúveis em Hexano (mg/l)	Extração de Soxhlet	-	0,03	0,02	0,02	0,02	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Óleos e graxas	Visual	Virtualmente ausentes	VA	VA	VA	VA	VA	VA	VA	VA	VA	VA	VA	VA

Valores em vermelho mostram o desenquadramento da Resolução CONAMA 357/05 Classe 2

Fonte: Faculdade de Tecnologia Centec Cariri.

Elaboração: ARCADIS Tetraplan, 2010

Os resultados físico-químicos demonstraram, na sua maioria, conformidade com a Legislação Ambiental pertinente.

Dos parâmetros indicadores de partículas sólidas presentes na água (Sólidos Dissolvidos Totais, Sólidos Suspensos Totais e Condutividade Elétrica), os resultados expressam valores pontuais acima do estabelecido pela legislação pertinente e identifica-se a tendência no aumento do carreamento de sólidos no riacho Porteiras. No mês de abril houve diminuição deste carreamento.

O parâmetro oxigênio dissolvido não está em conformidade com a Resolução CONAMA 357/05 Classe 2 nas análises realizadas nos meses de novembro de 2009 e abril de 2010, mas não evidencia condição anóxica.

Óleos e graxas obtiveram resultados similares a montante e jusante, indicando que não houve introdução destes contaminantes nos corpos hídricos analisados.

Para este riacho recomenda-se ao empreendedor o melhoramento nos sistemas de drenagem pluvial e controle de erosões nas frentes de obra, no sentido de evitar o arraste de solo e outras partículas sólidas nas intermediações dos pontos amostrados para o corpo d'água.

Ponto 5 Montante (P5) e Ponto 6 Jusante (P6) - Riacho Boqueirão – Abaiara (CE) –Estaca 16.432

PARÂMETROS	METODOLOGIA	REFERÊNCIA	RESULTADOS											
		Resolução CONAMA 357/05	novembro		dezembro		janeiro		fevereiro		março		abril	
			P5	P6	P5	P6	P5	P6	P5	P6	P5	P6	P5	P6
pH	Eletrométrico	6 a 9	8,49	8,43	8,74	8,54	7,94	7,88	7,54	7,46	7,88	8,10	7,48	6,78
Condutividade Elétrica (µS/cm)	Eletrométrico	-	1013,0	991,90	996,30	1.026,0	1.097,0	1.135,0	560,40	577,00	1.115,0	1.083,0	547,40	892,80
Temperatura (°C)	Filamento de mercúrio	-	-	-	32,0	32,0	28,0	28,0	26,0	26,0	28,0	28,0	29,0	29,0
Sólidos Sedimentáveis (ml/l)	Cone de Inhoff	-	0,90	0,60	0,10	0,10	1,00	0,50	0,20	0,20	0,10	0,10	2,0	2,10
Turbidez (UNT)	Nefelométrico	<100	0,79	0,80	8,68	10,82	5,31	65,03	7,35	14,25	1,86	22,80	37,10	35,10
Sólidos Dissolvidos Totais (mg/l)	Gravimétrico	<500	480,0	562,0	707,20	707,20	811,00	821,00	892,00	985,30	400,00	32,0	282,00	1890
Oxigênio Dissolvido (mg/l)	Winkler Modificação Azida	>5	7,2	7,80	7,06	9,56	9,60	7,50	6,50	7,40	7,00	6,30	6,30	5,30
Sólidos Suspensos Totais (mg/l)	Gravimétrico	-	10,0	12,0	153,80	156,20	73,0	53,00	87,50	100,00	29,0	64,0	30,0	20,10
Substâncias solúveis em Hexano (mg/l)	Extração de Soxhlet	-	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
Óleos e graxas	Visual	Virtualmente ausente	VA	VA	VA	VA	VA	VA	VA	VA	VA	VA	VA	VA

\*NMP – Número Mais Provável

Valores em vermelho mostram o desenquadramento da Resolução CONAMA 357/05 Classe 2

Fonte: Faculdade de Tecnologia Centec Cariri.

Elaboração: ARCADIS Tetraplan, 2010

Os resultados físico-químicos demonstraram, na sua maioria, conformidade com a Legislação Ambiental pertinente.

Dos parâmetros indicadores de partículas sólidas presentes na água (Sólidos Dissolvidos Totais, Sólidos Suspensos Totais e Condutividade Elétrica), os resultados expressam valores pontuais elevados, porém não há como identificar a tendência no aumento do carreamento de sólidos no riacho Boqueirão, nos meses de novembro de 2009 a abril de 2010, pois não há variação significativa quando comparados os resultados de montante e jusante.

Óleos e graxas obtiveram resultados similares a montante e jusante, indicando que não houve introdução destes contaminantes nos corpos hídricos analisados.

O parâmetro oxigênio dissolvido está em conformidade com a Resolução CONAMA 357/05 Classe 2 em todas as análises realizadas.

Para este riacho recomenda-se ao empreendedor o melhoramento nos sistemas de drenagem pluvial e controle de erosões nas frentes de obra, no sentido de evitar o arraste de solo e outras partículas sólidas nas intermediações dos pontos amostrados para o corpo d'água.

## 5. Conclusão

Os resultados físico-químicos demonstraram, na sua maioria, conformidades com a Legislação ambiental pertinente (Resolução CONAMA 357/05).

A inexistência de vazão relatada nas datas das coletas impede a avaliação do carreamento de solo a montante e a jusante da intersecção dos pontos de obra. As amostras onde se podem identificar prováveis impactos da obra à qualidade da água, relativos ao aumento do aporte pontual de solo e outras partículas sólidas para os riachos, foram coletadas nos seguintes pontos:

Ponto 3 (Montante) e Ponto 4 (Jusante) – Riacho Porteiras – Brejo Santo, Estaca: 15.364

Ponto 5 (Montante) e Ponto 6 (Jusante) – Riacho Boqueirão – Abaiara, Estaca: 16.432

O empreendedor foi orientado a melhorar os dispositivos de drenagem pluvial e controle de erosões nos taludes das frentes de obra, no sentido de diminuir o aporte de solo para os corpos d'água.

A baixa variação nos resultados foi identificada em todos os riachos no parâmetro Substâncias Solúveis em hexano, indicando a inexistência de contaminação por Óleos e Graxas que tenham como fonte as frentes de obra do Empreendimento.

São necessárias novas campanhas de análises para uma melhor aferição dos resultados e para composição de série histórica consistente.

# Anexo I. Registro Fotográfico das Coletas

**Novembro de 2009**

Foto 1 – riacho Boqueirão



Foto 2 – riacho Porteiras, montante



Foto 3 – riacho Porteiras, jusante



## Dezembro de 2009

Foto1 – riacho Porteirás, montante



Foto 2 – riacho Porteirás, jusante



Foto 3 – riacho Boqueirão, montante



Foto 4 – riacho Boqueirão, jusante



## Fevereiro de 2010

Fotos 1 a 3: Coleta de amostras nos cursos d'água atingidos pela ferrovia no Trecho 1 e Trecho 2

Foto1



Foto 2



Foto 3



## Março de 2010

Fotos 1 a 3: Coleta de amostras nos cursos d'água atingidos pela ferrovia no Trecho 1 e Trecho 2

Foto1



Foto 2



Foto 3

**Abril de 2010**

Fotos 1 e 2: Coleta de amostras nos cursos d'água atingidos pela ferrovia no Trecho 1 e Trecho 2

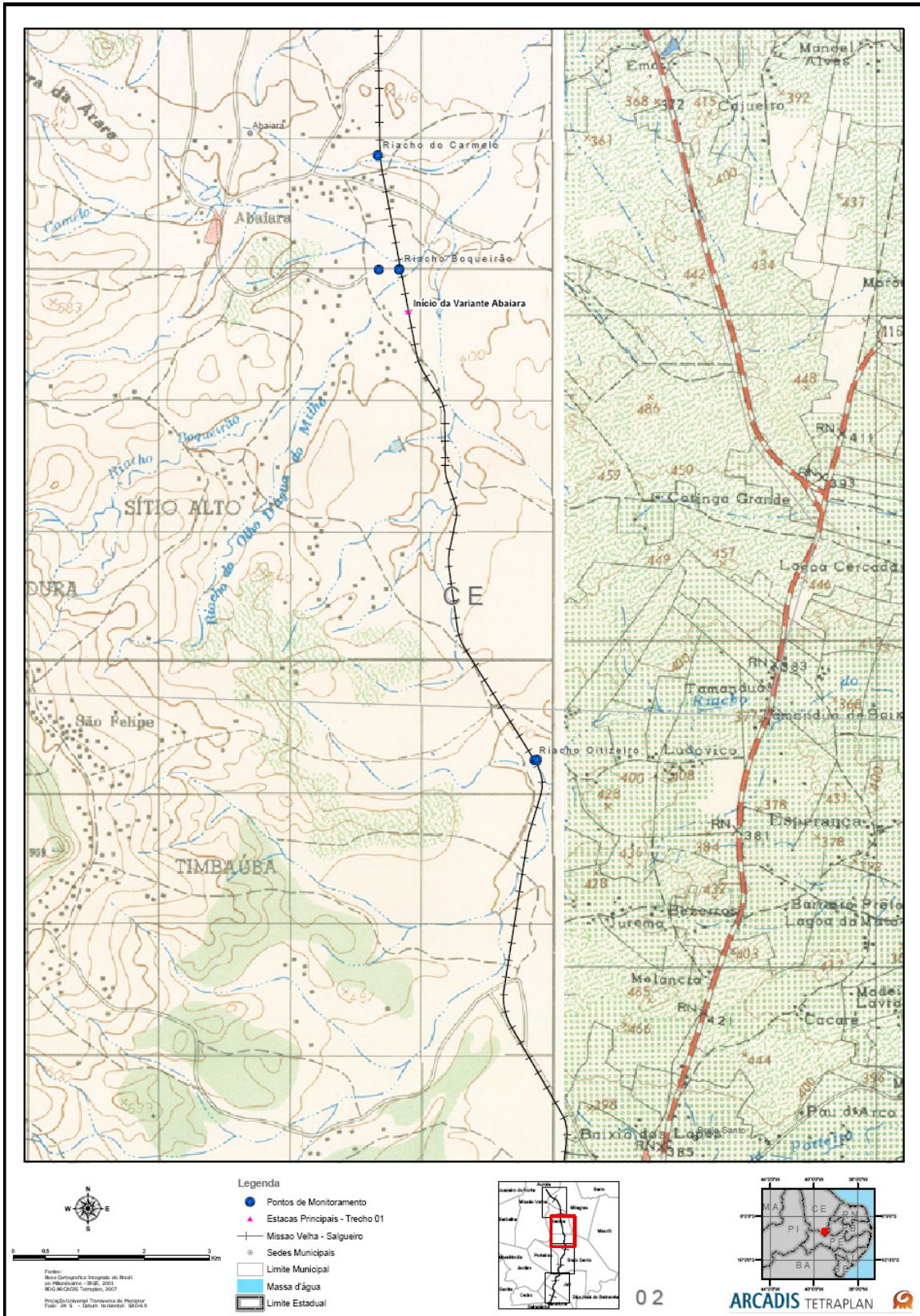
Foto1

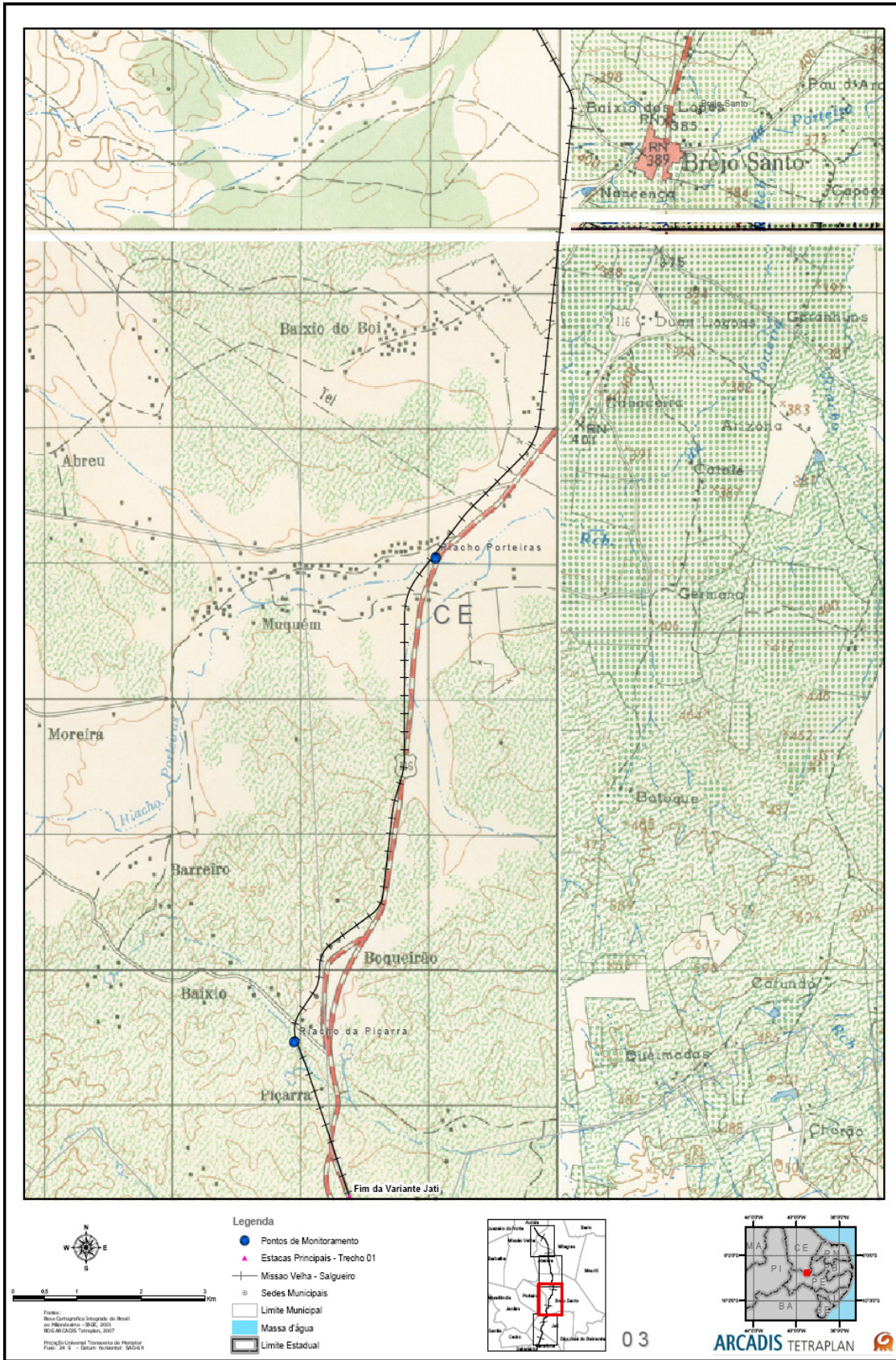


Foto 2

Anexo II. Laudos de Análises Físico-Químicas  
dos Riachos realizados pela  
Faculdade de Tecnologia CENTEC  
Cariri – FATEC

## Anexo III. Mapas com pontos de monitoramento







## RELATÓRIO TÉCNICO Nº 185/2009

**NATUREZA DO TRABALHO:** Análise físico-química de água.

**INTERESSADO:** ARCADIS TETRAPLAN S. A.

**MATERIAL:** Seis (06) amostras de água.

**DATA DA COLETA:** 10 de novembro de 2009

**DATA DE ENTRADA NO LABORATÓRIO:** 10 de novembro de 2009.

**RESPONSÁVEL PELA COLETA:** Vagner Sales (FATEC – Cariri).

### 1.0 RESULTADOS DA(S) ANÁLISE(S)

VARIÁVEIS ANALISADAS	METODOLOGIA	RESULTADOS					
		A3	A4	A5	A6	A13	A14
Potencial Hidrogeniônico (pH)	Eletrométrico	8,14	7,97	8,49	8,43	7,63	7,80
Condutividade Elétrica (µS/cm)	Eletrométrico	539,50	466,00	1.013,00	991,90	284,50	290,20
Sólidos Sedimentáveis (ml/L)	Cone de Inhoff	0,30	0,40	0,90	0,60	0,10	0,10
Turbidez (UT)	Nefelométrico	1,87	2,33	0,79	0,80	5,25	19,35
Sólidos Totais Dissolvidos (mg/l)	Gravimétrico	430,00	532,00	480,00	562,00	250,00	632,00
Oxigênio Dissolvido (mg/l)	Winkler Modificação Azida	7,00	7,90	7,20	7,80	5,30	4,80
Sólidos Suspensos Totais (mg/l)	Gravimétrico	38,00	42,00	10,00	12,00	95,00	120,00
Substâncias Solúveis em Hexano (mg/l)	Extração de Soxhlet	0,03	0,02	0,02	0,02	0,04	0,04
Óleos e graxas	Visual	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

### 2.0 IDENTIFICAÇÃO DA(S) AMOSTRA(S)

**A3:** Riacho Porteiras – Montante (água parada) – Brejo Santo – CE – Estaca 15.364;

**A4:** Riacho Porteiras – Jusante (água parada) – Brejo Santo – CE – Estaca 15.364;

**A5:** Riacho Boqueirão – Montante (água parada) – Abaiara – CE – Estaca 16.432;

**A6:** Riacho Boqueirão – Jusante (água corrente) – Abaiara – CE – Estaca 16.432.

**A13:** Riacho do Cachimbo - Montante (água parada) – Parnamirim – PE – Estaca 910;

**A14:** Riacho do Cachimbo - Montante (água parada) – Parnamirim – PE – Estaca 910

### 3.0 CONDIÇÕES GERAIS

Os procedimentos analíticos foram realizados de acordo com o *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (1998).

Cícera Josilane Crispim da Silva

CRQ Nº 1020285

Coordenação do LAAE

OBS: Os resultados apresentados neste documento têm significação restrita, aplicam-se tão somente às amostras ensaiadas. A reprodução desse documento para outros fins só poderá ser feita de forma integral sem nenhuma alteração.

Juazeiro do Norte - CE, 18 de novembro de 2009.



## RELATÓRIO TÉCNICO Nº 204/2009

**NATUREZA DO TRABALHO:** Análise físico-química de água.

**INTERESSADO:** ARCADIS TETRAPLAN S. A.

**MATERIAL:** Seis (06) amostras de água.

**DATA DA COLETA:** 08 de dezembro de 2009

**DATA DE ENTRADA NO LABORATÓRIO:** 08 de dezembro de 2009.

**RESPONSÁVEL PELA COLETA:** Anielle dos Santos (FATEC – Cariri).

### 1.0 RESULTADOS DA(S) ANÁLISE(S)

VARIÁVEIS ANALISADAS	METODOLOGIA	RESULTADOS					
		A3	A4	A5	A6	A15	A16
Potencial Hidrogeniônico (pH)	Eletrométrico	7,97	8,47	8,74	8,54	7,27	7,61
Temperatura (°C)	Filamento Vermelho	29,00	28,00	32,00	32,00	28,00	28,00
Condutividade Elétrica (µS/cm)	Eletrométrico	564,90	559,70	996,30	1.026,00	366,10	347,04
Sólidos Sedimentáveis (ml/L)	Cone de Inhoff	0,70	0,70	0,10	0,10	0,20	0,10
Turbidez (UT)	Nefelométrico	4,50	5,20	8,68	10,82	19,42	49,90
Sólidos Totais Dissolvidos (mg/l)	Gravimétrico	610,00	680,00	707,20	710,00	783,50	930,00
Oxigênio Dissolvido (mg/l)	Winkler Modificação Azida	9,90	8,90	7,06	9,56	1,63	3,80
Sólidos Suspensos Totais (mg/l)	Gravimétrico	100,50	125,20	153,80	156,20	195,63	205,30
Substâncias Solúveis em Hexano (mg/l)	Extração de Soxhlet	0,02	0,02	0,02	0,02	0,08	0,04
Óleos e graxas	Visual	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Presença	Ausente

### 2.0 IDENTIFICAÇÃO DA(S) AMOSTRA(S)

**A3:** Riacho Porteiras – Montante (água parada) – Brejo Santo – CE – Estaca 15.364;

**A4:** Riacho Porteiras – Jusante (água parada) – Brejo Santo – CE – Estaca 15.364;

**A5:** Riacho Boqueirão – Montante (água parada) – Abaiara – CE – Estaca 16.432;

**A6:** Riacho Boqueirão – Jusante (água parada) – Abaiara – CE – Estaca 16.432.

**A15:** Riacho do Quixaba - Montante (água parada) – Salgueiro – PE – Estaca 915;

**A16:** Riacho do Quixaba - Jusante (água parada) – Salgueiro– PE – Estaca 915

### 3.0 CONDIÇÕES GERAIS

Os procedimentos analíticos foram realizados de acordo com o *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (1998).

Cícera Josislane Crispim da Silva  
CRQ Nº 1020285  
Coordenação do LAAE

**OBS:** Os resultados apresentados neste documento têm significação restrita, aplicam-se tão somente às amostras ensaiadas. A reprodução desse documento para outros fins só poderá ser feita de forma integral sem nenhuma alteração.

Juazeiro do Norte - CE, 15 de dezembro de 2009.





## RELATÓRIO TÉCNICO Nº 002/2010

**NATUREZA DO TRABALHO:** Análise físico-química de água.

**INTERESSADO:** ARCADIS TETRAPLAN S. A.

**MATERIAL:** (08) Oito amostras de água.

**DATA DA COLETA:** 20 de janeiro de 2010

**DATA DE ENTRADA NO LABORATÓRIO:** 20 de janeiro de 2010.

**RESPONSÁVEL PELA COLETA:** Wagner Sales (FATEC – Cariri).

### 1.0 RESULTADOS DA(S) ANÁLISE(S)

VARIÁVEIS ANALISADAS	METODOLOGIA	RESULTADOS							
		A3	A4	A5	A6	A15	A16	A17	A18
Potencial Hidrogeniônico (pH)	Eletrométrico	6,98	7,02	7,94	7,88	7,22	6,73	6,80	6,86
Temperatura (°C)	Filamento Vermelho	25,00	25,00	28,00	28,00	26,00	26,00	27,00	27,00
Condutividade Elétrica (µS/cm)	Eletrométrico	526,20	531,30	1.097,00	1.135,00	305,60	333,70	764,20	765,60
Sólidos Sedimentáveis (ml/L)	Cone de Inhoff	0,20	0,80	1,00	0,50	0,10	1,30	2,10	3,00
Turbidez (UT)	Nefelométrico	1,92	35,61	5,31	65,03	41,04	16,67	3,58	4,75
Sólidos Totais Dissolvidos (mg/l)	Gravimétrico	408,00	366,00	811,00	821,00	235,00	239,00	510,00	506,00
Oxigênio Dissolvido (mg/l)	Winkler Modificação Azida	4,20	4,30	9,60	7,50	7,60	8,80	7,20	4,10
Sólidos Suspensos Totais (mg/l)	Gravimétrico	1,00	150,00	73,00	53,00	235,00	239,00	20,00	29,00
Substâncias Solúveis em Hexano (mg/l)	Extração de Soxhlet	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
Óleos e graxas	Visual	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente



## 2.0 IDENTIFICAÇÃO DA(S) AMOSTRA(S)

- A3:** Riacho Porteiras – Montante (água parada) – Brejo Santo – CE – Estaca 15.364;
- A4:** Riacho Porteiras – Jusante (água parada) – Brejo Santo – CE – Estaca 15.364;
- A5:** Riacho Boqueirão – Montante (água parada) – Abaiara – CE – Estaca 16.432;
- A6:** Riacho Boqueirão – Jusante (água parada) – Abaiara – CE – Estaca 16.432.
- A15:** Riacho do Quixaba - Montante (água parada) – Salgueiro – PE – Estaca 915;
- A16:** Riacho do Quixaba - Jusante (água parada) – Salgueiro– PE – Estaca 915;
- A17:** Riacho Abóboras - Montante (água parada) – Parnamirim – PE – Estaca 2067;
- A18:** Riacho Abóboras - Jusante (água parada) – Parnamirim – PE – Estaca 2067.

## 3.0 CONDIÇÕES GERAIS

Os procedimentos analíticos foram realizados de acordo com o *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (1998).

Cícera Josislane Crispim da Silva  
CRQ N° 1020285  
Coordenação do LAAE

Juazeiro do Norte - CE, 26 de fevereiro de 2010.

**OBS:** Os resultados apresentados neste documento têm significação restrita, aplicam-se tão somente às amostras ensaiadas. A reprodução desse documento para outros fins só poderá ser feita de forma integral sem nenhuma alteração.



## RELATÓRIO TÉCNICO Nº 009/2010

**NATUREZA DO TRABALHO:** Análise físico-química de água.

**INTERESSADO:** ARCADIS TETRAPLAN S. A.

**MATERIAL:** (12) Doze amostras de água.

**DATA DA COLETA:** 09 de fevereiro de 2010

**DATA DE ENTRADA NO LABORATÓRIO:** 09 de fevereiro de 2010

**RESPONSÁVEL PELA COLETA:** Anielle dos Santos (FATEC – Cariri).

### 1.0 RESULTADOS DA(S) ANÁLISE(S)

VARIÁVEIS ANALISADAS	METODOLOGIA	RESULTADOS							
		A3	A4	A5	A6	A15	A16	A17	A18
Potencial Hidrogeniônico (pH)	Eletrométrico	7,94	7,75	7,54	7,46	7,00	7,09	7,03	7,06
Temperatura (°C)	Filamento Vermelho	26,00	25,00	26,00	26,00	26,00	27,00	28,00	28,00
Condutividade Elétrica (µS/cm)	Eletrométrico	1.065,00	1.098,00	560,40	577,00	304,90	321,30	778,50	777,90
Sólidos Sedimentáveis (ml/L)	Cone de Inhoff	0,10	0,10	0,20	0,20	0,20	0,20	0,50	0,60
Turbidez (UT)	Nefelométrico	2,50	3,15	7,35	14,25	11,75	12,20	18,76	14,59
Sólidos Totais Dissolvidos (mg/l)	Gravimétrico	650,00	678,00	892,00	985,30	96,00	125,30	756,26	560,58
Oxigênio Dissolvido (mg/l)	Winkler Modificação Azida	6,10	6,40	6,50	7,40	4,70	5,20	1,80	1,50
Sólidos Suspensos Totais (mg/l)	Gravimétrico	56,00	72,00	87,50	100,00	102,00	242,32	269,78	228,00
Substâncias Solúveis em Hexano (mg/l)	Extração de Soxhlet	0,00	0,00	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01
Óleos e graxas	Visual	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente



VARIÁVEIS ANALISADAS	METODOLOGIA	RESULTADOS			
		A19	A20	A21	A22
Potencial Hidrogeniônico (pH)	Eletrométrico	6,76	6,70	7,92	8,25
Temperatura (°C)	Filamento Vermelho	27,00	27,00	30,00	27,00
Condutividade Elétrica (µS/cm)	Eletrométrico	1.368,00	1.322,00	462,50	445,20
Sólidos Sedimentáveis (ml/L)	Cone de Inhoff	0,00	0,10	0,30	0,30
Turbidez (UT)	Nefelométrico	19,14	10,65	3,12	3,13
Sólidos Totais Dissolvidos (mg/l)	Gravimétrico	300,00	285,00	102,35	102,60
Oxigênio Dissolvido (mg/l)	Winkler Modificação Azida	6,00	7,20	6,50	5,00
Sólidos Suspensos Totais (mg/l)	Gravimétrico	270,00	235,64	75,68	76,32
Substâncias Solúveis em Hexano (mg/l)	Extração de Soxhlet	0,07	0,01	0,01	0,01
Óleos e graxas	Visual	presença	ausente	ausente	ausente

## 2.0 IDENTIFICAÇÃO DA(S) AMOSTRA(S)

- A3:** Riacho Porteiras – Montante (água parada) – Brejo Santo – CE – Estaca 15.364;  
**A4:** Riacho Porteiras – Jusante (água parada) – Brejo Santo – CE – Estaca 15.364;  
**A5:** Riacho Boqueirão – Montante (água parada) – Abaiara – CE – Estaca 16.432;  
**A6:** Riacho Boqueirão – Jusante (água parada) – Abaiara – CE – Estaca 16.432.  
**A15:** Riacho do Quixaba - Montante (água parada) – Salgueiro – PE – Estaca 915;  
**A16:** Riacho do Quixaba - Jusante (água parada) – Salgueiro– PE – Estaca 915;  
**A17:** Riacho Abóbora - Montante (água parada) - Parnamirim– PE – Estaca 2067;  
**A18:** Riacho Abóbora - Jusante (água parada) - Parnamirim– PE – Estaca 2067;  
**A19:** Riacho Gravatá - Montante (água parada) Parnamirim – PE – Estaca 1.750  
**A20:** Riacho Gravatá – Jusante (água parada) Parnamirim – PE – Estaca 1.750  
**A21:** Rio Brígida – Montante (água parada) Parnamirim – PE – Estaca 3.034  
**A22:** Rio Brígida – Jusante (água parada) Parnamirim – PE – Estaca 3.034



### 3.0 CONDIÇÕES GERAIS

Os procedimentos analíticos foram realizados de acordo com o *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (1998).

Simone Batista de Carvalho  
CRQ N° 10200319  
Coordenação do LAAE

Juazeiro do Norte - CE, 26 de fevereiro de 2010.

**OBS: Os resultados apresentados neste documento têm significação restrita, aplicam-se tão somente às amostras ensaiadas. A reprodução desse documento para outros fins só poderá ser feita de forma integral sem nenhuma alteração.**



## RELATÓRIO TÉCNICO Nº 017/2010

**NATUREZA DO TRABALHO:** Análise físico-química de água.

**INTERESSADO:** ARCADIS TETRAPLAN S. A.

**MATERIAL:** (12) Doze amostras de água.

**DATA DA COLETA:** 02 de março de 2010

**DATA DE ENTRADA NO LABORATÓRIO:** 02 de março de 2010

**RESPONSÁVEL PELA COLETA:** Wagner Sales (FATEC – Cariri).

### 1.0 RESULTADOS DA(S) ANÁLISE(S)

VARIÁVEIS ANALISADAS	METODOLOGIA	RESULTADOS							
		A3	A4	A5	A6	A15	A16	A17	A18
Potencial Hidrogeniônico (pH)	Eletrométrico	7,35	7,44	7,88	8,10	7,08	7,26	6,90	6,83
Temperatura (°C)	Filamento Vermelho	28,00	25,00	28,00	28,00	28,00	28,50	29,00	28,00
Condutividade Elétrica (µS/cm)	Eletrométrico	520,10	524,40	1.115,00	1.083,00	315,30	340,10	815,20	852,20
Sólidos Sedimentáveis (ml/L)	Cone de Inhoff	0,20	0,30	0,10	0,10	1,0	0,50	2,5	1,9
Turbidez (UT)	Nefelométrico	5,56	8,57	1,86	22,80	248,00	261,00	12,70	33,70
Sólidos Totais Dissolvidos (mg/l)	Gravimétrico	313,00	399,00	400,00	32,00	245,00	202,00	512,00	534,00
Oxigênio Dissolvido (mg/l)	Winkler Modificação Azida	9,40	7,20	7,00	6,30	7,90	9,30	1,70	10,80
Sólidos Suspensos Totais (mg/l)	Gravimétrico	2,00	3,00	29,00	64,00	229,00	283,00	1,00	23,00
Substâncias Solúveis em Hexano (mg/l)	Extração de Soxhlet	0,00	0,00	0,01	0,01	0,05	0,02	0,01	0,01
Óleos e graxas	Visual	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Presença	Ausente	Ausente	Ausente



VARIÁVEIS ANALISADAS	METODOLOGIA	RESULTADOS			
		A19	A20	A21	A22
Potencial Hidrogeniônico (pH)	Eletrométrico	7,03	7,61	7,28	7,44
Temperatura (°C)	Filamento Vermelho	27,00	27,00	28,00	28,00
Condutividade Elétrica (µS/cm)	Eletrométrico	1.886,00	1.861,00	424,10	428,40
Sólidos Sedimentáveis (ml/L)	Cone de Inhoff	0,30	0,80	0,10	0,10
Turbidez (UT)	Nefelométrico	9,28	11,40	12,80	14,60
Sólidos Totais Dissolvidos (mg/l)	Gravimétrico	1.433,00	1.244,00	28,00	248,00
Oxigênio Dissolvido (mg/l)	Winkler Modificação Azida	5,40	9,80	5,20	6,20
Sólidos Suspensos Totais (mg/l)	Gravimétrico	7,00	27,00	1,00	2,00
Substâncias Solúveis em Hexano (mg/l)	Extração de Soxhlet	0,02	0,01	0,00	0,00
Óleos e graxas	Visual	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

## 2.0 IDENTIFICAÇÃO DA(S) AMOSTRA(S)

- A3:** Riacho Porteiras – Montante (água parada) – Brejo Santo – CE – Estaca 15.364;  
**A4:** Riacho Porteiras – Jusante (água parada) – Brejo Santo – CE – Estaca 15.364;  
**A5:** Riacho Boqueirão – Montante (água parada) – Abaiara – CE – Estaca 16.432;  
**A6:** Riacho Boqueirão – Jusante (água parada) – Abaiara – CE – Estaca 16.432.  
**A15:** Riacho do Quixaba - Montante (água parada) – Salgueiro – PE – Estaca 915;  
**A16:** Riacho do Quixaba - Jusante (água parada) – Salgueiro– PE – Estaca 915;  
**A17:** Riacho Abóbora - Montante (água parada) - Parnamirim– PE – Estaca 2067;  
**A18:** Riacho Abóbora - Jusante (água parada) - Parnamirim– PE – Estaca 2067;  
**A19:** Riacho Gravatá - Montante (água parada) Parnamirim – PE – Estaca 1.750  
**A20:** Riacho Gravatá – Jusante (água parada) Parnamirim – PE – Estaca 1.750  
**A21:** Rio Brígida – Montante (água parada) Parnamirim – PE – Estaca 3.034  
**A22:** Rio Brígida – Jusante (água parada) Parnamirim – PE – Estaca 3.034



### 3.0 CONDIÇÕES GERAIS

Os procedimentos analíticos foram realizados de acordo com o *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (1998).

Simone Batista de Carvalho  
CRQ N° 10200319  
Coordenação do LAAE

Juazeiro do Norte - CE, 12 de março de 2010.

**OBS: Os resultados apresentados neste documento têm significação restrita, aplicam-se tão somente às amostras ensaiadas. A reprodução desse documento para outros fins só poderá ser feita de forma integral sem nenhuma alteração.**





## RELATÓRIO TÉCNICO Nº 041/2010

**NATUREZA DO TRABALHO:** Análise físico-química de água.

**INTERESSADO:** ARCADIS TETRAPLAN S. A.

**MATERIAL:** (12) Doze amostras de água.

**DATA DA COLETA:** 12 de Abril de 2010

**DATA DE ENTRADA NO LABORATÓRIO:** 12 de Abril de 2010

**RESPONSÁVEL PELA COLETA:** Wagner Sales (FATEC – Cariri).

### 1.0 RESULTADOS DA(S) ANÁLISE(S)

VARIÁVEIS ANALISADAS	METODOLOGIA	RESULTADOS							
		A3	A4	A5	A6	A15	A16	A17	A18
Potencial Hidrogeniônico (pH)	Eletrométrico	7,10	6,95	7,48	7,61	6,89	7,00	6,87	6,78
Temperatura (°C)	Filamento Vermelho	26,00	26,00	29,00	29,00	24,00	25,00	27,00	26,00
Condutividade Elétrica (µS/cm)	Eletrométrico	586,70	571,90	547,40	549,30	119,20	120,80	908,80	892,80
Sólidos Sedimentáveis (ml/L)	Cone de Inhoff	1,00	0,80	2,00	2,10	0,20	0,20	2,00	2,10
Turbidez (UT)	Nefelométrico	48,10	48,90	37,10	35,10	88,60	83,90	14,40	13,20
Sólidos Totais Dissolvidos (mg/l)	Gravimétrico	356,00	106,00	282,00	189,00	135,00	124,00	623,00	239,00
Oxigênio Dissolvido (mg/l)	Winkler Modificação Azida	4,50	4,30	6,30	5,30	3,10	3,40	0,70	1,00
Sólidos Suspensos Totais (mg/l)	Gravimétrico	77,00	69,00	30,00	20,10	39,00	39,00	5,00	19,00
Substâncias Solúveis em Hexano (mg/l)	Extração de Soxhlet	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01
Óleos e graxas	Visual	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente



VARIÁVEIS ANALISADAS	METODOLOGIA	RESULTADOS			
		A19	A20	A21	A22
Potencial Hidrogeniônico (pH)	Eletrométrico	7,30	7,16	6,79	6,77
Temperatura (°C)	Filamento Vermelho	25,00	26,00	26,00	26,00
Condutividade Elétrica (µS/cm)	Eletrométrico	227,30	146,90	263,90	246,20
Sólidos Sedimentáveis (ml/L)	Cone de Inhoff	0,80	0,30	0,30	0,10
Turbidez (UT)	Nefelométrico	88,20	82,00	53,10	63,10
Sólidos Totais Dissolvidos (mg/l)	Gravimétrico	191,00	130,00	193,00	155,00
Oxigênio Dissolvido (mg/l)	Winkler Modificação Azida	4,40	5,50	3,00	3,30
Sólidos Suspensos Totais (mg/l)	Gravimétrico	250,00	48,00	52,00	41,00
Substâncias Solúveis em Hexano (mg/l)	Extração de Soxhlet	0,00	0,00	0,00	0,00
Óleos e graxas	Visual	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

## 2.0 IDENTIFICAÇÃO DA(S) AMOSTRA(S)

- A3:** Riacho Porteiras – Montante (água parada) – Brejo Santo – CE – Estaca 15.364;  
**A4:** Riacho Porteiras – Jusante (água parada) – Brejo Santo – CE – Estaca 15.364;  
**A5:** Riacho Boqueirão – Montante (água parada) – Abaiara – CE – Estaca 16.432;  
**A6:** Riacho Boqueirão – Jusante (água parada) – Abaiara – CE – Estaca 16.432.  
**A15:** Riacho do Quixaba - Montante (água parada) – Salgueiro – PE – Estaca 915;  
**A16:** Riacho do Quixaba - Jusante (água parada) – Salgueiro– PE – Estaca 915;  
**A17:** Riacho Abóbora - Montante (água parada) - Parnamirim– PE – Estaca 2067;  
**A18:** Riacho Abóbora - Jusante (água parada) - Parnamirim– PE – Estaca 2067;  
**A19:** Riacho Gravatá - Montante (água parada) Parnamirim – PE – Estaca 1.750;  
**A20:** Riacho Gravatá – Jusante (água parada) Parnamirim – PE – Estaca 1.750;  
**A21:** Rio Brígida – Montante (água parada) Parnamirim – PE – Estaca 3.034;  
**A22:** Rio Brígida – Jusante (água parada) Parnamirim – PE – Estaca 3.034.



### 3.0 CONDIÇÕES GERAIS

Os procedimentos analíticos foram realizados de acordo com o *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (1998) e Manual de Análises Físico-Químicas de Águas de Abastecimento e Residuárias (2001).

Simone Batista de Carvalho  
CRQ Nº 10200319  
Responsável Técnico do LAAE

Juazeiro do Norte - CE, 22 de Abril de 2010.

**OBS: Os resultados apresentados neste documento têm significação restrita, aplicam-se tão somente às amostras ensaiadas. A reprodução desse documento para outros fins só poderá ser feita de forma integral sem nenhuma alteração.**