

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

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

**Período: Novembro/2008 a Abril/2009**

### **Ferrovia Transnordestina**

Transnordestina Logística S.A.

São Paulo  
Abril, 2009

## Índice

1.	<b>Apresentação .....</b>	<b>2</b>
	Referências Legais .....	2
2.	<b>Mapeamento dos Pontos de Coleta .....</b>	<b>3</b>
3.	<b>Água para a Obra .....</b>	<b>5</b>
4.	<b>Metodologia.....</b>	<b>6</b>
5.	<b>Resultados .....</b>	<b>10</b>
6.	<b>Conclusão .....</b>	<b>22</b>

## Lista de Anexos

<b>Anexo I. Registro Fotográfico das Coletas.....</b>	<b>23</b>
<b>Anexo II. Laudos de Análises Físico-Químicas dos Riachos realizados pela Faculdade de Tecnologia CENTEC Cariri – FATEC.....</b>	<b>31</b>
<b>Anexo III. Laudos de Análises Físico-Químicas e Bacteriológicas realizados pela Faculdade de Tecnologia CENTEC Cariri – FATEC, para Água utilizada na Obra .....</b>	<b>32</b>
<b>Anexo IV. Mapas com pontos de monitoramento e Açudes.....</b>	<b>33</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: Missão Velha, Milagres, Brejo Santo, Abaiara, Porteiras, Jati, Penaforte e no Estado de Pernambuco no município de Salgueiro.

Os dados de monitoramento da qualidade da água agregam valiosas informações, para criação de um 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 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) e Trecho 2 (Salgueiro – Trindade), no período entre Novembro de 2008 a Abril de 2009.

## 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 aqüicultura 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.

Apenas no riacho Olho D'água Comprido, município de Missão Velha/CE havia atividade relacionada à implantação da ferrovia. Para os demais corpos hídricos a definição dos pontos de coleta, à jusante e à montante, foi considerada a estaca do eixo da ferrovia no local e um afastamento de 30,0m para cada lado do seu eixo.

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 principais corpos hídricos localizados, 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
Açude Lagoa do Mato (Milagres - CE)	-	Açude Lagoa do Mato	499213	9201524
Riacho da Arara (Abaiara – CE)	Montante	Riacho Arara	497283	9192530
Riacho da Arara (Abaiara – CE)	Jusante	Riacho Arara	497309	9192540
Riacho Baixio dos Dantas (Abaiara - CE)	Montante	Riacho Baixio dos Dantas	497313	9191092
Riacho Baixio dos Dantas (Abaiara - CE)	Jusante	Riacho Baixio dos Dantas	497311	9191084
Riacho do Carmelo (Abaiara – CE)	Montante	Riacho do Carmelo	497365	9187676
Riacho do Carmelo (Abaiara – CE)	Jusante	Riacho do Carmelo	497379	9185930
Riacho Oitizeiro (Brejo Santo – CE)	Montante	Riacho Oitizeiro	499759	9178438
Riacho Oitizeiro (Brejo Santo - CE)	Jusante	Riacho Oitizeiro	499797	9178448
Riacho Porteiras (Brejo Santo – CE)	Montante	Riacho Porteiras	498112	9166084
Riacho Porteiras (Brejo Santo – CE)	Jusante	Riacho Porteiras	498106	9166064
Riacho da Piçarra (Brejo Santo – CE)	Montante	Riacho da Piçarra	495909	9158924
Riacho da Piçarra (Brejo Santo – CE)	Jusante	Riacho da Piçarra	495896	9158918
Riacho do Bálsamo (Jatí – CE)	Montante	Riacho do Bálsamo	496945	9156164
Riacho do Bálsamo (Jatí – CE)	Jusante	Riacho do Bálsamo	496945	9156132
Riacho do Jardim (Jatí – CE)	Montante	Riacho do Jardim	499046	9150478
Riacho do Jardim (Jatí – CE)	Jusante	Riacho do Jardim	496945	9156132
Riacho do Juá (Penaforte – CE)	Montante	Riacho do Juá	491073	9142346
Riacho do Juá (Penaforte - CE)	Jusante	Riacho do Juá	491056	9142346
Riacho Miguel (Salgueiro – PE)	Montante	Riacho Miguel	479142	9111776
Riacho Miguel (Salgueiro – PE)	Jusante	Riacho Miguel	479129	9111852

Elaboração: Arcadis Tetraplan, 2009

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

### 3. Água para a Obra

Uma das dificuldades encontrada na região para a implantação da ferrovia, que envolve uma movimentação de terra muito grande e com isto a necessidade de um volume expressivo de água, tanto para a compactação como para a umectação das vias de acessos e caminhos de serviços é a inexistência de rios perenes ao longo de todo o Trecho 1.

A alternativa encontrada pela construtora foi retirar água de açudes e onde estes não existiam, perfurar ou alugar poços artesianos.

Neste período foram utilizados 02 açudes públicos (Penaforte e Carnaúba) e 04 poços artesianos para as obras. No Trecho 2, como a obra iniciou no período de chuvas, optou-se por utilizar água de chuva armazenada em barreiros formados pelos aterros da ferrovia. Após este período está sendo solicitada a outorga para utilizar água do Açude do município de Salgueiro.

Os mapas dos Açudes se encontram localizados anexo IV.

## 4. 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/2008 a Abril/09, foram feitas análises mensais, já que 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, localizado a partir da página 23 a 30.

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

## Novembro

No dia 20 de Novembro de 2008, 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) Boqueirão (Montante) – Abaiara, Estaca: 16.432;
- Ponto 4) Boqueirão (Jusante) – Abaiara, Estaca: 16.432;
- Ponto 7) Porteiras (Montante) – Brejo Santo, Estaca: 15.364;
- Ponto 8) Porteiras (Jusante)– Brejo Santo, Estaca: 15.364.

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

## Dezembro

No dia 4 de Dezembro de 2008, 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) Boqueirão (Montante) – Abaiara, Estaca: 16.432;
- Ponto 4) Boqueirão (Jusante) – Abaiara, Estaca: 16.432;
- Ponto 7) Porteiras (Montante) – Brejo Santo, Estaca: 15.364;
- Ponto 8) Porteiras (Jusante)– Brejo Santo, Estaca: 15.364.

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

## Janeiro

No dia 15 de Janeiro 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) Boqueirão (Montante) – Abaiara, Estaca: 16.432;
- Ponto 4) Boqueirão (Jusante) – Abaiara, Estaca: 16.432;
- Ponto 7) Porteiras (Montante) – Brejo Santo, Estaca: 15.364;
- Ponto 8) Porteiras (Jusante)– Brejo Santo, Estaca: 15.364.

Todas as amostras, foram coletadas a montante e jusante das intersecções dos riachos supracitados, com o traçado da ferrovia.

## Fevereiro

No dia 12 de Fevereiro de 2009, foram realizadas coletas de amostras de água dos principais corpos hídricos para análises físico-químicas. Abaixo seguem as 03 (três) amostras coletadas



nos seguintes riachos do Estado do Ceará, seguidos de seus respectivos municípios e estacas:

- Ponto 6) Jardim – Jati, Estaca: 14.402;
- Ponto 7) Porteiras (Montante) – Brejo Santo, Estaca: 15.364;
- Ponto 8) Porteiras (Jusante) – Brejo Santo, Estaca: 15.364.

As amostras foram coletadas a montante e jusante da intersecção do riacho Porteiras com o traçado da ferrovia, e apenas uma coleta foi realizada no Riacho Jardim, pois não havia obras na seção do rio, na data da campanha de monitoramento da qualidade da água.

### Março

No dia 12 de Março de 2009, foram realizadas coletas de amostras de água dos principais corpos hídricos para análises físico-químicas. Abaixo seguem as 05 (cinco) amostras coletadas nos seguintes riachos do Estado do Ceará, seguidos de seus respectivos municípios e estacas:

- Ponto 6) Jardim – Jati, Estaca: 14.402;
- Ponto 7) Porteiras (Montante) – Brejo Santo, Estaca: 15.364;
- Ponto 8) Porteiras (Jusante) – Brejo Santo, Estaca: 15.364;
- Ponto 3) Boqueirão (Montante) – Abaiara, Estaca 16.432;
- Ponto 4) Boqueirão (Jusante) – Abaiara, Estaca 16.432.

As amostras foram coletadas a montante e jusante da intersecção do riacho Porteiras e Boqueirão com o traçado da ferrovia, e apenas uma coleta foi realizada no Riacho Jardim, pois havia vazão, mas não havia obras na seção do rio, na data da campanha de monitoramento da qualidade da água.

### Abril

No dia 14 de Abril de 2009, foram realizadas coletas de amostras de água dos principais corpos hídricos para análises físico-químicas. Abaixo segue a relação das 10 (dez) amostras coletadas nos seguintes riachos do Estado do Ceará e Pernambuco, seguidos de seus respectivos municípios e estacas:

- Ponto 1) Riacho Olho D'água Comprido – Montante (água corrente) – Milagres– CE – Estaca 17.423;
- Ponto 2) Riacho Olho D'água Comprido – Jusante (água corrente) – Milagres– CE – Estaca 17.423;
- Ponto 3) Riacho Boqueirão – Montante (água corrente) – Abaiara – CE – Estaca 16.432;
- Ponto 4) Riacho Boqueirão – Jusante (água corrente) – Abaiara – CE – Estaca 16.432;
- Ponto 5) Riacho Miguel (água corrente) – Salgueiro – PE - Estaca 619;
- Ponto 6) Riacho Jardim (água corrente) – Jati – CE – Estaca 14.402;
- Ponto 7) Riacho Porteiras – Montante (água corrente) – Brejo Santo – CE – Estaca 15.364;

- Ponto 8) Riacho Porteiras – Jusante (água corrente) – Brejo Santo – CE – Estaca 15.364;
- Ponto 9) Riacho Arara – Montante (água corrente) - Abaiara – CE. Estaca 16.928;
- Ponto 10) Riacho Arara – Jusante (água corrente) - Abaiara – CE. Estaca 16.928.

As amostras foram coletadas a montante e jusante das intersecções dos riachos com o traçado da ferrovia, onde havia obras e vazão, e apenas uma coleta foi realizada nos riachos onde não havia obras na seção do rio, porém havia vazão. Aqueles que apresentaram água parada nos leitos, ou estavam secos não foram avaliados do ponto de vista qualitativo.

## 5. 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 corpos hídricos.

Portanto nas intersecções onde não havia obras nas datas das coletas foram realizadas apenas análises singulares, as quais serão apresentadas sem análise crítica dos dados em relação as Obras de implantação da Ferrovia. Não foram considerados os riachos sem vazão nas campanhas de monitoramento.

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

Ponto 1 Montante (P1) e Ponto 2 Jusante (P2) - Riacho Olho D'água Comprido – Missão Velha, Estaca: 17.423

PARÂMETROS	METODOLOGIA	REFERÊNCIA	RESULTADOS	
		Resolução 357 - Classe II	P1	P2
pH	Eletrométrico	6 a 9	8,00	8,17
Condutividade Elétrica (µS/cm)	Eletrométrico	-	234,20	247,10
Temperatura (°C)	Filamento de mercúrio	-	26	26
Sólidos Sedimentáveis (ml/l)	Cone de Imhoff	-	0,20	0,10
Turbidez (UNT)	Nefelométrico	<100	114,40	107,30
Sólidos Totais dissolvidos (mg/l)	Gravimétrico	<500	272,00	282,00
Oxigênio Dissolvido (mg/l)	Winkler Modificação Azida	>5	3,90	3,90
Sólidos Suspensos Totais (mg/l)	Gravimétrico	-	129,00	129,00
Substâncias Solúveis em Hexano (mg/l)	Extração de Soxhlet	Virtualmente ausente	0,01	0,01

\*NMP – Número Mais Provável

\*\* (<3,7mg/L N, para pH < 7,5), (<2,0 mg/L N, para 7,5 < pH < 8,0), (<1,0 mg/L N, para 8,0 < pH < 8,5) e (<0,5 mg/L N, para pH > 8,5)

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

Fonte: Faculdade de Tecnologia Centec Cariri.

Elaboração: ARCADIS Tetraplan, 2009

No mês de Abril/09 foram realizadas coletas a montante e Jusante do Riacho Olho D'água Comprido, localizado no município de Milagres, na altura da estaca 17.423.

De uma forma geral todos os parâmetros que se encontravam desenquadrados da Resolução CONAMA 357/05 a montante do empreendimento, continuaram não conformes a jusante sem aumento de suas concentrações e com queda na maioria dos parâmetros analisados.

De todos os parâmetros indicadores de partículas sólidas presentes na água (sólidos sedimentáveis, sólidos dissolvidos totais, sólidos suspensos totais e condutividade elétrica), não foi identificada tendência no aumento do carregamento de sólidos, quando comparados os resultados de montante e jusante.

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

Ponto 9 Montante (P9) e Ponto 10 Jusante (P10) – Riacho Arara – Abaiara, Estaca: 16.928

PARÂMETROS	METODOLOGIA	REFERÊNCIA	RESULTADOS	
		Resolução 357 - Classe II	Abril P9	P10
pH	Eletrométrico	6 a 9	6,95	6,70
Condutividade Elétrica (µS/cm)	Eletrométrico	-	55,40	68,20
Temperatura (°C)	Filamento de mercúrio	-	31	31
Sólidos Sedimentáveis (ml/l)	Cone de Imhoff	-	0,00	0,20
Turbidez (UNT)	Nefelométrico	<100	79,09	446,10
Sólidos Totais dissolvidos (mg/l)	Gravimétrico	<500	258,00	270,00
Oxigênio Dissolvido (mg/l)	Winkler Modificação Azida	>5	4,00	4,20
Sólidos Suspensos Totais (mg/l)	Gravimétrico	-	54,00	362,00
Substâncias Solúveis em Hexano (mg/l)	Extração de Soxhlet	Virtualmente ausente	0,01	0,01

\*NMP – Número Mais Provável

\*\* (<3,7mg/L N, para pH < 7,5), (<2,0 mg/L N, para 7,5 < pH < 8,0), (<1,0 mg/L N, para 8,0 < pH < 8,5) e (<0,5 mg/L N, para pH > 8,5)

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

Fonte: Faculdade de Tecnologia Centec Cariri.

Elaboração: ARCADIS Tetraplan, 2009

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

De todos os parâmetros indicadores de partículas sólidas presentes na água (sólidos sedimentáveis, sólidos dissolvidos totais, sólidos suspensos totais e condutividade elétrica), foi identificada tendência no aumento do carreamento de sólidos no riacho Arara, quando comparados os resultados de montante e jusante.

Para este riacho recomendou-se ao empreendedor, no mês de Abril, 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 para o corpo d'água.

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

Ponto 3 Montante (P3) e Ponto 4 Jusante (P4) – Riacho Boqueirão – Abaiara, Estaca: 16.432

PARÂMETROS	METODOLOGIA	REFERÊNCIA	RESULTADOS									
		Resolução CONAMA 357/05	Novembro		Dezembro		Janeiro		Março		Abril	
			P3	P4	P3	P4	P3	P4	P3	P4	P3	P4
pH	Eletrométrico	6 a 9	8,44	8,50	8,54	8,58	8,72	8,37	8,92	8,96	8,23	7,87
Condutividade Elétrica (µS/cm)	Eletrométrico	-	1.100,00	1.117,00	1.114,00	1.121,00	984,7	1.132,00	883,70	885,50	375,60	383,30
Temperatura (°C)	Filamento de mercúrio	-	27,00	28,00	26,00	27,00	29	29,5	28	28	27	27
Sólidos Sedimentáveis (ml/l)	Cone de Inhoff	-	0,20	0,10	0,10	0,00	0,10	0,20	0,10	0,10	0,10	0,30
Turbidez (UNT)	Nefelométrico	<100	2,70	0,80	0,62	0,75	4,24	3,21	1,69	1,62	112,70	120,20
Sólidos Dissolvidos Totais (mg/l)	Gravimétrico	<500	486,00	731,00	180,00	732,00	670,00	650,00	451,00	581,00	158,00	222,00
Oxigênio Dissolvido (mg/l)	Winkler Modificação Azida	>5	5,00	6,40	5,60	5,40	4,8	6,0	4,0	4,2	3,60	3,70
Sólidos Suspensos Totais (mg/l)	Gravimétrico	-	54,00	6,00	9,00	57,00	29,00	35,00	149,00	154,00	186,00	403,00
Substâncias solúveis em Hexano (mg/l)	Extração de Soxhlet	Virtualmente ausente	0,034	0,035	0,026	0,032	0,04	0,04	0,02	0,03	0,02	0,03

\*NMP – Número Mais Provável

\*\* (<3,7mg/L N, para pH < 7,5), (<2,0 mg/L N, para 7,5 < pH < 8,0), (<1,0 mg/L N, para 8,0 < pH < 8,5) e (<0,5 mg/L N, para pH > 8,5)

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

Fonte: Faculdade de Tecnologia Centec Cariri.

Elaboração: ARCADIS Tetraplan, 2009



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

De todos os parâmetros indicadores de partículas sólidas presentes na água (sólidos sedimentáveis, sólidos dissolvidos totais, sólidos suspensos totais e condutividade elétrica), foi identificada tendência no aumento do carreamento de sólidos no riacho Boqueirão, nos meses de dezembro, março e no mês de Abril, 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.

Para este riacho recomendou-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 para o corpo d'água.

Ponto 7 Montante (P7) e Ponto 8 Jusante (P8) – Riacho Porteiras – Brejo Santo, Estaca: 15.364

PARÂMETROS	METODOLOGIA	REFERÊNCIA	RESULTADOS											
		Resolução CONAMA 357/05	Novembro		Dezembro		Janeiro		Fevereiro		Março		Abril	
			P7	P8	P7	P8	P7	P8	P7	P8	P7	P8	P7	P8
pH	Eletrométrico	6 a 9	7,92	7,86	8,12	8,09	8,27	8,18	8,32	8,25	8,21	8,17	7,30	7,28
Condutividade Elétrica (µS/cm)	Eletrométrico	-	611,10	607,3	601,60	595,60	532,70	523,90	569,30	550,30	465,40	455,50	505,90	507,30
Temperatura (°C)	Filamento de mercúrio	-	29,00	29,00	27,00	27,00	29,5	28,5	26,00	26,00	28	27	26	26
Sólidos Sedimentáveis (ml/l)	Cone de Inhoff	-	0,10	0,60	0,30	0,50	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,90	0,00	0,00
Turbidez (UNT)	Nefelométrico	<100	9,56	7,22	19,32	16,08	7,43	8,45	2,05	1,62	1,92	8,34	8,81	9,00
Sólidos Dissolvidos Totais (mg/l)	Gravimétrico	<500	190,00	387,00	415,00	412,00	385,00	304,00	386,00	305,00	323,00	329,00	161,00	174,00
Oxigênio Dissolvido (mg/l)	Winkler Modificação Azida	>5	6,30	7,00	5,00	4,90	4,0	4,3	3,6	3,5	1,8	3,0	3,00	3,20
Sólidos Suspensos Totais (mg/l)	Gravimétrico	-	54,00	33,00	35,00	61,00	7,00	34,00	6,00	32,00	130,00	161,00	10,00	386,00
Substâncias solúveis em Hexano (mg/l)	Extração de Soxhlet	Virtualmente ausente	0,014	0,018	0,022	0,023	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01

\*NMP – Número Mais Provável

\*\* (<3,7mg/L N, para pH < 7,5), (<2,0 mg/L N, para 7,5 < pH < 8,0), (<1,0 mg/L N, para 8,0 < pH < 8,5) e (<0,5 mg/L N, para pH > 8,5)

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

Fonte: Faculdade de Tecnologia Centec Cariri. Elaboração: ARCADIS Tetraplan, 2009

No Riacho Porteiras foram realizadas análises laboratoriais em todos os seis meses de análise deste relatório semestral, dada a continuidade da obra e vazão neste período.

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

De todos os parâmetros indicadores de partículas sólidas presentes na água (sólidos sedimentáveis, sólidos dissolvidos totais, sólidos suspensos totais e condutividade elétrica), foi identificada tendência no aumento do carreamento de sólidos no riacho Porteiras, nos meses de março e abril, 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.

Para este riacho recomendou-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 para o corpo d'água.

## MONITORAMENTO DE RIACHOS

Os próximos resultados apresentados por este relatório foram realizados para o monitoramento da qualidade da água dos riachos, pois não havia obra na intersecção dos corpos d'água com o traçado da ferrovia nas datas das campanhas de coleta. Portanto não foi realizada análise técnica dos resultados.

Ponto 6 – Riacho Jardim – Jati, Estaca: 14.402

PARÂMETROS	METODOLOGIA	REFERÊNCIA	RESULTADOS		
		Resolução 357 - Classe II	Fevereiro	Março	Abril
pH	Eletrométrico	6 a 9	8,80	8,78	7,45
Condutividade Elétrica ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	Eletrométrico	-	613,90	528,80	202,60
Temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ )	Filamento de mercúrio	-	26,00	29	27
Sólidos Sedimentáveis (ml/l)	Cone de Imhoff	-	0,20	0,10	0,20
Turbidez (UNT)	Nefelométrico	<100	14,00	22,84	108,60
Sólidos Totais dissolvidos (mg/l)	Gravimétrico	<500	630,00	483,00	67,00
Oxigênio Dissolvido (mg/l)	Winkler Modificação Azida	>5	2,6	5,0	4,20
Sólidos Suspensos Totais (mg/l)	Gravimétrico	-	80,00	43,00	286,00
Substâncias Solúveis em Hexano (mg/l)	Extração de Soxhlet	Virtualmente ausente	0,02	0,03	0,01

\*NMP – Número Mais Provável

\*\* (<3,7mg/L N, para pH < 7,5), (<2,0 mg/L N, para 7,5 < pH < 8,0), (<1,0 mg/L N, para 8,0 < pH < 8,5) e (<0,5 mg/L N, para pH > 8,5)

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

Fonte: Faculdade de Tecnologia Centec Cariri.

Elaboração: ARCADIS Tetraplan, 2009

Ponto 5 – Riacho Miguel – Salgueiro (PE), Estaca: 619

PARÂMETROS	METODOLOGIA	REFERÊNCIA	Resultados
		Resolução 357 - Classe II	Abril
pH	Eletrométrico	6 a 9	7,13
Condutividade Elétrica ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	Eletrométrico	-	237,90
Temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ )	Filamento de mercúrio	-	31
Sólidos Sedimentáveis (ml/l)	Cone de Inhoff	-	0,00
Turbidez (UNT)	Nefelométrico	<100	351,20
Sólidos Totais dissolvidos (mg/l)	Gravimétrico	<500	78,00
Oxigênio Dissolvido (mg/l)	Winkler Modificação Azida	>5	4,00
Sólidos Suspensos Totais (mg/l)	Gravimétrico	-	48,00
Substâncias Solúveis em Hexano (mg/l)	Extração de Soxhlet	Virtualmente ausente	0,01

\*NMP – Número Mais Provável

\*\* (<3,7mg/L N, para pH < 7,5), (<2,0 mg/L N, para 7,5 < pH < 8,0), (<1,0 mg/L N, para 8,0 < pH < 8,5) e (<0,5 mg/L N, para pH > 8,5)

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

Fonte: Faculdade de Tecnologia Centec Cariri.

Elaboração: ARCADIS Tetraplan, 2009

## 6. Conclusão

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

As únicas amostras onde podem-se identificar prováveis impactos da obra à qualidade da água, relativos ao aumento do carreamento de solo e outras partículas sólidas para os riachos, foram coletadas nos seguintes pontos:

- Ponto 9 (Montante) e Ponto 10 (Jusante) – Riacho Arara – Abaiara, Estaca: 16.928
- Ponto 3 (Montante) e Ponto 4 (Jusante) – Riacho Boqueirão – Abaiara, Estaca: 16.432
- Ponto 7 (Montante) e Ponto 8 (Jusante) – Riacho Porteiras – Brejo Santo, Estaca: 15.364

As fortes chuvas que atingiram a região nos meses de Fevereiro, Março e Abril contribuíram para este cenário, e chegaram ao ponto de: arrastar o bueiro provisório construído para passagem das máquinas e veículos, no Riacho Boqueirão, e levaram a passagem provisória construída para a obra, no Riacho Porteiras.

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 carreamento 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, principalmente nos pontos com poucas ou nenhuma amostra realizada, dada a ausência de obras nas datas das coletas mensais e a inexistência de vazão nos riachos intermitentes estudados.

## Anexo I. Registro Fotográfico das Coletas

### Novembro

		
Foto 1 – riacho Boqueirão montante	Foto 2 – riacho Boqueirão jusante	
		
Foto 3 – riacho Porteiras montante	Foto 4 – riacho Porteiras jusante	



## Dezembro

	
Foto 5 – riacho Boqueirão montante	Foto 6 – riacho Boqueirão jusante
	
Foto 7 – riacho Porteiras montante	Foto 8 – riacho Jardim



## Janeiro

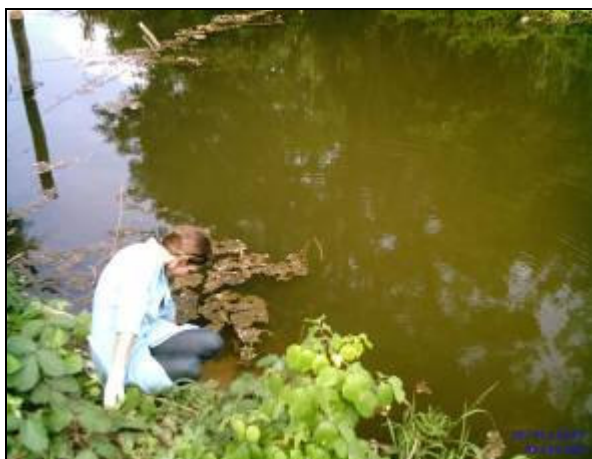


Foto 9 – Coleta de água no riacho Boqueirão montante



Foto 10 – Coleta de água no riacho Boqueirão jusante



Foto 11 – Coleta de água no riacho Porteiras montante



Foto 12 – Coleta de água no riacho Porteiras jusante

## Fevereiro



Foto 13 – Coleta singular de água no riacho Jardim



Foto 14 – Coleta de água no riacho Porteiras (montante)



Foto 15 – Coleta de água no riacho Porteiras (jusante)

## Março



Foto 16 – Coleta singular de água no riacho Jardim



Foto 17 – Coleta de água no riacho Porteiras montante



Foto 18 – Coleta de água no riacho Porteiras jusante



	
<p>Foto 19 – Coleta de água no riacho Boqueirão montante</p>	<p>Foto 20 – Coleta de água no riacho Boqueirão jusante</p>

## Abril

	
<p>Foto 21 – riacho Olho D' água Comprido, montante</p>	<p>Foto 22 – riacho Olho D' água Comprido, jusante</p>

	
<p>Foto 23 – riacho Boqueirão, montante</p>	<p>Foto 24 – riacho Boqueirão, jusante</p>
	
<p>Foto 25 – riacho Jardim</p>	<p>Foto 26 – riacho Porteiras, montante</p>
	
<p>Foto 27 – riacho Porteiras, jusante</p>	<p>Foto 28 – riacho Arara, Montante</p>





Foto 29 – riacho Arará, jusante



Foto 30 – riacho Miguel

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

### Anexo III. Laudos de Análises Físico-Químicas e Bacteriológicas realizados pela Faculdade de Tecnologia CENTEC Cariri – FATEC, para Água utilizada na Obra



## Anexo IV. Mapas com pontos de monitoramento e Açudes

