

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

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

**Período: maio de 2010/outubro de 2010**

### **Ferrovias Transnordestina**

Transnordestina Logística S.A.

São Paulo  
Dezembro 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 Figurográfico 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 maio e outubro 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
Riacho do Jardim (Jatí – CE)	Montante	Riacho do Jardim	499046	9150478
Riacho do jardim (Jatí – CE)	Jusante	Riacho do Jardim	496945	9156132

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 figuragráfico 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 maio a outubro 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 figuragráfico das coletas.

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

## Maio

No dia 11 de maio de 2010, foram realizadas coletas de amostras de água dos principais corpos hídricos para análises físico-químicas. Abaixo seguem as 06 (seis) amostras coletadas nos seguintes riachos do Estado do Ceará, seguidos de seus respectivos municípios e estacas:

- Ponto 5) Boqueirão (água parada) – Abaiara, Estaca: 16.432;
- Ponto 6) Boqueirão (água parada) – Abaiara, Estaca: 16.432;
- Ponto 8) Porteiras (água parada) – Brejo Santo, Estaca: 15.364;
- Ponto 9) Porteiras (água parada)– Brejo Santo, Estaca: 15.364.
- Ponto 11) Riacho Jardim (água parada) – Jati, Estaca 14.402;
- Ponto 12) Riacho Jardim (água parada) – Jati, Estaca 14.402;

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

## Junho de 2010

No dia 09 de junho de 2010, foram realizadas coletas de amostras de água dos principais corpos hídricos para análises físico-químicas. Abaixo seguem as 06 (seis) amostras coletadas nos seguintes riachos do Estado do Ceará, seguidos de seus respectivos municípios e estacas:

- Ponto 5) Boqueirão (água parada) – Abaiara, Estaca: 16.432;
- Ponto 6) Boqueirão (água parada) – Abaiara, Estaca: 16.432;
- Ponto 8) Porteiras (água parada) – Brejo Santo, Estaca: 15.364;
- Ponto 9) Porteiras (água parada)– Brejo Santo, Estaca: 15.364.
- Ponto 11) Riacho Jardim (água parada) – Jati, Estaca 14.402;
- Ponto 12) Riacho Jardim (água parada) – Jati, Estaca 14.402;

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

## Julho de 2010

No dia 13 de julho de 2010, foram realizadas coletas de amostras de água dos principais corpos hídricos para análises físico-químicas. Abaixo seguem as 06 (seis) amostras coletadas nos seguintes riachos do Estado do Ceará, seguidos de seus respectivos municípios e estacas:

- Ponto 5) Boqueirão (água parada) – Abaiara, Estaca: 16.432;
- Ponto 6) Boqueirão (água parada) – Abaiara, Estaca: 16.432;
- Ponto 8) Porteiras (água parada) – Brejo Santo, Estaca: 15.364;
- Ponto 9) Porteiras (água parada)– Brejo Santo, Estaca: 15.364.
- Ponto 11) Riacho Jardim (água parada) – Jati, Estaca 14.402;

- Ponto 12) Riacho Jardim (água parada) – Jati, Estaca 14.402;

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

### **Agosto de 2010**

No dia 17 de agosto de 2010, foram realizadas coletas de amostras de água dos principais corpos hídricos para análises físico-químicas. Abaixo seguem as 06 (seis) amostras coletadas nos seguintes riachos do Estado do Ceará, seguidos de seus respectivos municípios e estacas:

- Ponto 5) Boqueirão (água parada) – Abaiara, Estaca: 16.432;
- Ponto 6) Boqueirão (água parada) – Abaiara, Estaca: 16.432;
- Ponto 8) Porteiras (água parada) – Brejo Santo, Estaca: 15.364;
- Ponto 9) Porteiras (água parada)– Brejo Santo, Estaca: 15.364.
- Ponto 11) Riacho Jardim (água parada) – Jati, Estaca 14.402;
- Ponto 12) Riacho Jardim (água parada) – Jati, Estaca 14.402;

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

### **Setembro de 2010**

No dia 16 de setembro de 2010, foram realizadas coletas de amostras de água dos principais corpos hídricos para análises físico-químicas. Abaixo seguem as 06 (seis) amostras coletadas nos seguintes riachos do Estado do Ceará, seguidos de seus respectivos municípios e estacas:

- Ponto 5) Boqueirão (água parada) – Abaiara, Estaca: 16.432;
- Ponto 6) Boqueirão (água parada) – Abaiara, Estaca: 16.432;
- Ponto 8) Porteiras (água parada) – Brejo Santo, Estaca: 15.364;
- Ponto 9) Porteiras (água parada)– Brejo Santo, Estaca: 15.364.
- Ponto 11) Riacho Jardim (água parada) – Jati, Estaca 14.402;
- Ponto 12) Riacho Jardim (água parada) – Jati, Estaca 14.402;

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

## Outubro de 2010

No dia 05 de outubro de 2010, foram realizadas coletas de amostras de água dos principais corpos hídricos para análises físico-químicas. Abaixo seguem as 06 (seis) amostras coletadas nos seguintes riachos do Estado do Ceará, seguidos de seus respectivos municípios e estacas:

- Ponto 5) Boqueirão (água parada) – Abaiara, Estaca: 16.432;
- Ponto 6) Boqueirão (água parada) – Abaiara, Estaca: 16.432;
- Ponto 8) Porteiras (água parada) – Brejo Santo, Estaca: 15.364;
- Ponto 9) Porteiras (água parada) – Brejo Santo, Estaca: 15.364.

Todas as amostras, foram coletadas a montante e jusante das intersecções dos riachos supracitados com a 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) e Ponto 4 (jusante) – Riacho Porteiras – Brejo Santo, Estaca: 15.364

PARÂMETROS	METODOLOGIA	REFERÊNCIA	RESULTADOS											
		Resolução CONAMA 357/05	maio		junho		julho		agosto		setembro		outubro	
			P8	P9	P8	P9	P8	P9	P8	P9	P8	P9	P8	P9
pH	Eletrométrico	6 a 9	7,35	7,13	7,0	6,91	7,24	7,21	7,22	7,22	7,63	7,67	7,66	7,87
Temperatura (°C)	Filamento de mercúrio	-	28,0	28,0	26,0	25,0	25,0	25,0	25,0	26,0	28,0	29,0	26,0	27,0
Condutividade Elétrica (µS/cm)	Eletrométrico	-	1.103	1.092	504,9	503,8	461,5	434,2	437,4	430,4	442,6	406,8	1.005	994,4
Sólidos Sedimentáveis (ml/l)	Cone de Inhoff	-	0,30	0,30	2,00	3,50	0,30	0,50	0,00	0,00	0,50	1,00	0,00	0,00
Turbidez (UNT)	Nefelométrico	<100	20,70	5,09	2,77	2,09	3,00	3,13	*	*	*	*	*	*
Sólidos Dissolvidos Totais (mg/l)	Gravimétrico	<500	748,0	784,0	689,0	540,0	645,0	680,0	361,0	352,0	216,0	292,0	856,0	848,0
Oxigênio Dissolvido (mg/l)	Winkler Modificação Azida	>5	1,70	3,50	3,50	1,00	2,00	3,00	2,70	5,20	3,00	4,90	0,50	1,30
Sólidos Suspensos Totais (mg/l)	Gravimétrico	-	72,0	121,0	89,0	158,0	110,0	187,0	2,00	153,0	28,00	15,00	5,00	5,6
Substâncias solúveis em Hexano (mg/l)	Extração de Soxhlet	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	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

\* parâmetro não medido no mês.

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. Nos meses de agosto e setembro houve diminuição deste carreamento.

O parâmetro oxigênio dissolvido não está em conformidade com a Resolução CONAMA 357/05 Classe 2 nas análises realizadas em todos os meses avaliados neste relatório, provavelmente em função da água parada nos pontos.

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) e Ponto 6 (jusante) - Riacho Boqueirão – Abaiara (CE) –Estaca 16.432

PARÂMETROS	METODOLOGIA	REFERÊNCIA	RESULTADOS											
		Resolução CONAMA 357/05	maio		junho		julho		agosto		setembro		outubro	
			P5	P6	P5	P6	P5	P6	P5	P6	P5	P6	P5	P6
pH	Eletrométrico	6 a 9	7,06	7,10	7,20	7,67	6,00	5,30	7,67	7,74	7,67	7,93	7,78	7,03
Temperatura (°C)	Filamento de mercúrio	-	27,0	27,0	26,0	25,0	27,0	27,0	25,0	26,0	28,0	29,0	27,0	27,0
Condutividade Elétrica (µS/cm)	Eletrométrico	-	492,2	514,5	1080,0	1091,0	485,7	485,9	1030,0	1028,0	1107,0	1108,0	405,7	400,5
Sólidos Sedimentáveis (ml/l)	Cone de Inhoff	-	0,10	1,50	1,00	2,00	0,00	0,00	0,50	0,70	0,00	0,00	0,00	0,00
Turbidez (UNT)	Nefelométrico	<100	26,40	2,45	1,52	5,26	6,00	7,70	*	*	*	*	*	*
Sólidos Dissolvidos Totais (mg/l)	Gravimétrico	<500	361,0	354,0	291,0	300,0	300,0	310,0	514,0	492,0	718,0	730,0	358,0	349,0
Oxigênio Dissolvido (mg/l)	Winkler Modificação Azida	>5	5,30	4,50	6,80	5,00	6,00	7,00	5,30	8,40	5,00	6,40	1,30	4,30
Sólidos Suspensos Totais (mg/l)	Gravimétrico	-	106,0	45,0	156,0	100,0	125,0	130,0	1,00	1,00	15,0	20,0	18,00	12,0
Substâncias solúveis em Hexano (mg/l)	Extração de Soxhlet	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,04	0,01	0,00	0,02	0,01
Óleos e graxas	Visual	Virtualmente ausente	VA	VA	VA	VA	VA	VA	VA	VA	VA	VA	VA	VA

\* parâmetro não medido no mês.

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 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 maio a outubro de 2010, pois não há variação significativa quando comparados os resultados de montante e jusante.

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

O parâmetro oxigênio dissolvido não está em conformidade com a Resolução CONAMA 357/05 Classe 2 em alguns resultados obtidos, provavelmente em função da água não estar em movimento.

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

Ponto 11 Montante (P11) e Ponto 6 Jusante (P6) - Riacho Jardim – Abaiara (CE) –Estaca 14.402

PARÂMETROS	METODOLOGIA	REFERÊNCIA	RESULTADOS									
		Resolução CONAMA 357/05	maio		junho		julho		agosto		setembro	
			P11	P12	P11	P12	P11	P12	P11	P12	P11	P12
pH	Eletrométrico	6 a 9	6,90	7,18	7,28	7,20	7,33	7,27	7,51	7,48	7,61	7,91
Temperatura (°C)	Filamento de mercúrio	-	25,0	25,0	25,0	27,0	27,0	27,0	25,0	27,0	26,0	28,0
Condutividade Elétrica (µS/cm)	Eletrométrico	-	742,0	742,5	700,3	693,5	1014,5	1034,0	620,5	611,2	707,1	709,9
Sólidos Sedimentáveis (ml/l)	Cone de Inhoff	-	0,10	0,10	0,00	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00
Turbidez (UNT)	Nefelométrico	<100	3,25	2,25	4,21	5,22	4,00	4,6	*	*	*	*
Sólidos Dissolvidos Totais (mg/l)	Gravimétrico	<500	527,0	511,0	540,0	565,0	580,0	575,0	88,0	916,0	334,0	313,0
Oxigênio Dissolvido (mg/l)	Winkler Modificação Azida	>5	5,10	6,20	6,00	8,00	6,00	5,30	2,60	6,00	6,30	6,10
Sólidos Suspensos Totais (mg/l)	Gravimétrico	-	52,0	57,0	65,0	79,0	80,0	95,0	2,00	16,0	26,0	9,00
Substâncias solúveis em Hexano (mg/l)	Extração de Soxhlet	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Óleos e graxas	Visual	Virtualmente ausente	VA	VA	VA	VA	VA	VA	VA	VA	VA	VA

\* parâmetro não medido no mês.

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 e Condutividade Elétrica), os resultados expressam valores pontuais elevados, porém não há como identificar a tendência no aumento do carreamento de sólidos no riacho Jardim, nos meses de maio a outubro de 2010, pois não há variação significativa quando comparados os resultados de montante e jusante.

Óleos e graxas obtiveram resultados satisfatórios 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, apenas um ponto apresenta resultado abaixo do mínimo estabelecido a montante da ferrovia., não indicando relação com a obra.

Para este riacho recomenda-se ao empreendedor que os sistemas de drenagem pluvial e controle de erosões nas frentes de obra sejam constantemente revistos e melhorados, 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

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 nos parâmetros Substâncias Solúveis em hexano e óleos e graxas, indicando a inexistência de contaminação por óleos, graxas e combustíveis 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

## Maio de 2010



Figura 5.45 Coleta de amostra de água



Figura 5.46 Coleta de amostra de água

## Junho de 2010



Figura 5.58 Coleta de amostra de água



Figura 5.59 Coleta de amostra de água em corpo hídrico

## Julho de 2010



Figura 5-1 Coleta d'água.

### Agosto de 2010



Figura 5-2 Coleta d'água



Figura 5-3 Coleta d'água

### Setembro de 2010



Figura 5-4 Coleta d'água



Figura 5-5 Coleta d'água

### Outubro de 2010



**Figura 5-6** Coleta d'água



**Figura 5-7** Coleta d'água

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

## Anexo III. Mapas com pontos de monitoramento







