

Cliente:



**AUTORIZAÇÃO ESPECIAL PARA A OPERAÇÃO  
DAS USINAS HIDRELÉTRICAS DA CHESF NO  
RIO SÃO FRANCISCO**

**RELATÓRIO MENSAL 01**  
**JUNHO / 2013**

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>16</b>
<b>2.</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>17</b>
<b>3.</b>	<b>MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA</b> .....	<b>18</b>
3.1	MONITORAMENTO MENSAL DA QUALIDADE DA ÁGUA – DADOS PRIMÁRIOS.....	18
3.1.1	METODOLOGIA.....	18
3.1.2	RESULTADOS.....	20
3.2	MONITORAMENTO MENSAL DA QUALIDADE DA ÁGUA NAS CAPTAÇÕES PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO – DADOS SECUNDÁRIOS.....	32
<b>4.</b>	<b>MONITORAMENTO DA INTRODUÇÃO DA CUNHA SALINA</b> .....	<b>34</b>
4.1	METODOLOGIA.....	34
<b>5.</b>	<b>MONITORAMENTO DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS</b> .....	<b>85</b>
5.1	METODOLOGIA.....	85
5.2	RESULTADOS.....	86
<b>6.</b>	<b>MONITORAMENTO DE PROCESSOS EROSIVOS</b> .....	<b>95</b>
6.1	METODOLOGIA.....	95
6.2	RESULTADOS.....	97
6.2.1	CRITÉRIO PARA ESCOLHA E CARACTERIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO	97
6.2.2	IMPLANTAÇÃO DAS ESTAÇÕES .....	113
<b>7.</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>176</b>
<b>8.</b>	<b>REFERÊNCIAS CONSULTADAS</b> .....	<b>177</b>
	<b>ANEXOS</b> .....	<b>178</b>
	ANEXO 1 – OFÍCIOS ENCAMINHADOS ÀS EMPRESAS QUE CAPTAM ÁGUA PARA O ABASTECIMENTO HUMANO NO RIO SÃO FRANCISCO.....	179
	ANEXO 2 – LAUDOS DE QUALIDADE DA ÁGUA .....	180



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1 - Localização das estações de monitoramento da qualidade da água. ....	19
Figura 3.2 – Variação da temperatura da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante a campanha de maio-junho/2013. ....	22
Figura 3.3 – Variação do pH da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante a campanha de maio-junho/2013. As barras vermelhas indicam os limites inferior e superior estabelecidos pela Resolução nº 357/2005 CONAMA para águas da Classe 2. ....	22
Figura 3.4 – Variação da condutividade elétrica da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante a campanha de maio-junho/2013. ....	23
Figura 3.5 – Variação da concentração de sólidos totais dissolvidos da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante a campanha de maio-junho/2013. ....	23
Figura 3.6 – Variação da salinidade da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante a campanha de maio-junho/2013. ....	24
Figura 3.7 – Variação da concentração de oxigênio dissolvido da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante a campanha de maio-junho/2013. A barra vermelha indica o limite mínimo estabelecido pela Resolução nº 357/2005 CONAMA para águas da Classe 2. ....	24
Figura 3.8 – Variação da saturação de oxigênio dissolvido da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante a campanha de maio-junho/2013. ....	25
Figura 3.9 – Variação da transparência da água nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante a campanha de maio-junho/2013. ....	25

Figura 3.10 – Variação da concentração de nitrato da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante a campanha de maio-junho/2013.....	26
Figura 3.11 – Variação da concentração de fósforo total da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante a campanha de maio-junho/2013. A barra vermelha indica o limite estabelecido pela Resolução no. 357/2005 CONAMA para águas da Classe 2, respectivamente para ambientes lóticos (50 µg.L-1) e lênticos (30 µg.L-1). .....	27
Figura 3.12 – Variação da demanda bioquímica de oxigênio da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante a campanha de maio-junho/2013.....	27
Figura 4.1 – Instrumentos empregados na mensuração de variáveis meteorológicas e hidrológicas: mini-estação Kestrel (esquerda), mini-CTD YSI CAstAway (meio) e correntômetro Aquadopp modelo AQD 5776 (direita).....	34
Figura 4.2 - Localização das estações de monitoramento da introdução da cunha salina.....	35
Figura 4.3 – Variação da velocidade média da água na coluna entre as estações de amostragem da cunha salina da foz do Rio São Francisco, durante a baixamar da maré de sizígia (lua cheia) do dia 25/05/2013. ....	43
Figura 4.4 – Direção média da água na coluna em cada estação de amostragem da cunha salina da foz do Rio São Francisco, durante a baixamar da maré de sizígia (lua cheia) do dia 25/05/2013.....	44
Figura 4.5 – Variação da velocidade média da água na coluna entre as estações de amostragem da cunha salina da foz do Rio São Francisco, durante a preamar da maré de sizígia (lua cheia) do dia 25/05/2013. ....	45
Figura 4.6 – Direção média da água na coluna em cada estação de amostragem da cunha salina da foz do Rio São Francisco, durante a preamar da maré de sizígia (lua cheia) do dia 25/05/2013.....	45
Figura 4.7 – Variação da velocidade média da água na coluna entre as estações de amostragem da cunha salina da foz do Rio São Francisco, durante a preamar da maré de sizígia (lua cheia) do dia 26/05/2013. ....	46

Figura 4.8 – Direção média da água na coluna em cada estação de amostragem da cunha salina da foz do Rio São Francisco, durante a preamar da maré de sizígia (lua cheia) do dia 26/05/2013.....	47
Figura 4.9 – Variação da velocidade média da água na coluna entre as estações de amostragem da cunha salina da foz do Rio São Francisco, durante a baixamar da maré de sizígia (lua cheia) do dia 26/05/2013. ....	48
Figura 4.10 – Direção média da água na coluna em cada estação de amostragem da cunha salina da foz do Rio São Francisco, durante a baixamar da maré de sizígia (lua cheia) do dia 26/05/2013. ....	48
Figura 4.11 – Variação da profundidade das estações de amostragem da cunha salina na foz do Rio São Francisco, durante a preamar (PM) e a baixamar (BM) da maré de sizígia (lua cheia) dos dias 25 e 26/05/2013. ....	49
Figura 4.12 – Variação da velocidade média da coluna d'água nas estações de amostragem da cunha salina na foz do Rio São Francisco, durante a preamar (PM) e a baixamar (BM) da maré de sizígia (lua cheia) dos dias 25 e 26/05/2013. ....	49
Figura 4.13 – Variação da direção média da coluna d'água nas estações de amostragem da cunha salina na foz do Rio São Francisco, durante a preamar (PM) e a baixamar (BM) da maré de sizígia (lua cheia) dos dias 25 e 26/05/2013. ....	50
Figura 4.14 – Variação da velocidade média da água na coluna entre as estações de amostragem da cunha salina da foz do Rio São Francisco, durante a baixamar da maré de sizígia (lua nova) do dia 08/06/2013. ....	51
Figura 4.15 – Direção média da água na coluna em cada estação de amostragem da cunha salina da foz do Rio São Francisco, durante a baixamar da maré de sizígia (lua nova) do dia 08/06/2013. ....	51
Figura 4.16 – Variação da velocidade média da água na coluna entre as estações de amostragem da cunha salina da foz do Rio São Francisco, durante a preamar da maré de sizígia (lua nova) do dia 08/06/2013. ....	52
Figura 4.17 – Direção média da água na coluna em cada estação de amostragem da cunha salina da foz do Rio São Francisco, durante a preamar da maré de sizígia (lua nova) do dia 08/06/2013. ....	53

Figura 4.18 – Variação da velocidade média da água na coluna entre as estações de amostragem da cunha salina da foz do Rio São Francisco, durante a preamar da maré de sizígia (lua nova) do dia 09/06/2013. ....	54
Figura 4.19 – Direção média da água na coluna em cada estação de amostragem da cunha salina da foz do Rio São Francisco, durante a preamar da maré de sizígia (lua nova) do dia 09/06/2013. ....	54
Figura 4.20 – Variação da velocidade média da água na coluna entre as estações de amostragem da cunha salina da foz do Rio São Francisco, durante a baixamar da maré de sizígia (lua nova) do dia 09/06/2013. ....	55
Figura 4.21 – Direção média da água na coluna em cada estação de amostragem da cunha salina da foz do Rio São Francisco, durante a baixamar da maré de sizígia (lua nova) do dia 09/06/2013. ....	56
Figura 4.22 - Variação da profundidade das estações de amostragem da cunha salina na foz do Rio São Francisco, durante a preamar (PM) e a baixamar (BM) da maré de sizígia (lua nova) dos dias 08 e 09/06/2013.....	56
Figura 4.23 – Variação da velocidade média da coluna d'água nas estações de amostragem da cunha salina na foz do Rio São Francisco, durante a preamar (PM) e a baixamar (BM) da maré de sizígia (lua nova) dos dias 09 e 09/06/2013. ....	57
Figura 4.24 – Variação da direção média da coluna d'água nas estações de amostragem da cunha salina na foz do Rio São Francisco, durante a preamar (PM) e a baixamar (BM) da maré de sizígia (lua nova) dos dias 09 e 09/06/2013. ....	57
Figura 4.25 – Diagramas da dispersão comparativa dos perfis verticais da temperatura (esquerda), condutividade elétrica específica (centro) e salinidade (direita) da água nas diferentes estações de monitoramento da cunha salina da foz do Rio São Francisco, durante a baixamar da maré de sizígia (lua cheia), do dia 25 de maio de 2013. Gráficos gerados pelo Programa CTD-CastAway. ....	59
Figura 4.26 – Diagramas da dispersão comparativa dos perfis verticais da temperatura (esquerda), condutividade elétrica específica (centro) e salinidade (direita) da água nas diferentes estações de monitoramento da cunha salina da foz do Rio São Francisco, durante a preamar da maré de sizígia (lua cheia), do dia 25 de maio de 2013. Gráficos gerados pelo Programa CTD-CastAway. ....	60

- Figura 4.27 – Diagramas da dispersão comparativa dos perfis verticais da temperatura (esquerda), condutividade elétrica específica (centro) e salinidade (direita) da água nas diferentes estações de monitoramento da cunha salina da foz do Rio São Francisco, durante a preamar da maré de sizígia (lua cheia), do dia 26 de maio de 2013. Gráficos gerados pelo Programa CTD-CastAway..... 61
- Figura 4.28 – Diagramas da dispersão comparativa dos perfis verticais da temperatura (esquerda), condutividade elétrica específica (centro) e salinidade (direita) da água nas diferentes estações de monitoramento da cunha salina da foz do Rio São Francisco, durante a baixamar da maré de sizígia (lua cheia), do dia 26 de maio de 2013. Gráficos gerados pelo Programa CTD-CastAway..... 62
- Figura 4.29 – Diagramas da dispersão comparativa dos perfis verticais da temperatura (esquerda), condutividade elétrica específica (centro) e salinidade (direita) da água nas diferentes estações de monitoramento da cunha salina da foz do Rio São Francisco, durante a baixamar da maré de sizígia (lua nova), do dia 08 de junho de 2013. Gráficos gerados pelo Programa CTD-CastAway..... 63
- Figura 4.30 – Diagramas da dispersão comparativa dos perfis verticais da temperatura (esquerda), condutividade elétrica específica (centro) e salinidade (direita) da água nas diferentes estações de monitoramento da cunha salina da foz do Rio São Francisco, durante a preamar da maré de sizígia (lua nova), do dia 08 de junho de 2013. Gráficos gerados pelo Programa CTD-CastAway..... 64
- Figura 4.31 – Diagramas da dispersão comparativa dos perfis verticais da temperatura (esquerda), condutividade elétrica específica (centro) e salinidade (direita) da água nas diferentes estações de monitoramento da cunha salina da foz do Rio São Francisco, durante a preamar da maré de sizígia (lua nova), do dia 09 de junho de 2013. Gráficos gerados pelo Programa CTD-CastAway..... 65
- Figura 4.32 – Diagramas da dispersão comparativa dos perfis verticais da temperatura (esquerda), condutividade elétrica específica (centro) e salinidade (direita) da água nas diferentes estações de monitoramento da cunha salina da foz do Rio São Francisco, durante a baixamar da maré de sizígia (lua nova), do dia 09 de junho de 2013. Gráficos gerados pelo Programa CTD-CastAway..... 66

Figura 4.33 – Perfis verticais da temperatura da água nas duas marés de baixamar (BM1 e BM2) e preamar (PM1 e PM2) durante a fase de lua cheia nas diferentes estações de monitoramento da cunha salina da foz do Rio São Francisco, durante as coletas de maio-junho/2013. ....	67
Figura 4.34 – Perfis verticais da salinidade da água nas duas marés de baixamar (BM1 e BM2) e preamar (PM1 e PM2) durante a fase de lua cheia nas diferentes estações de monitoramento da cunha salina da foz do Rio São Francisco, durante as coletas de maio-junho/2013. ....	71
Figura 4.35 – Perfis verticais da temperatura da água nas duas marés de baixamar (BM1 e BM2) e preamar (PM1 e PM2) durante a fase de lua nova nas diferentes estações de monitoramento da cunha salina da foz do Rio São Francisco, durante as coletas de maio-junho/2013. ....	75
Figura 4.36 – Perfis verticais da salinidade da água nas duas marés de baixamar (BM1 e BM2) e preamar (PM1 e PM2) durante a fase de lua nova nas diferentes estações de monitoramento da cunha salina da foz do Rio São Francisco, durante as coletas de maio-junho/2013. ....	79
Figura 4.37 – Perfis verticais da salinidade da água nas duas marés de baixamar (BM1 e BM2) e preamar (PM1 e PM2) durante as fases de lua cheia (1ª. coleta) e nova (2ª. coleta) nas estações ESF 20, ESF 21 e ESF 22 de monitoramento da cunha salina da foz do Rio São Francisco, localizadas respectivamente a jusante, à frente e a montante, da cidade de Piaçabuçu (AL), com dados relativos às coletas de maio-junho/2013....	83
Figura 5.1 – Mapa de localização das áreas de monitoramento de macrófitas aquáticas. As setas pretas indicam as áreas de macrófitas aquáticas selecionadas preliminarmente e amostradas, com exceção daquela próxima à confluência do rio Moxotó com o corpo do reservatório, substituída pela área indicada pela seta vermelha.....	86
Figura 5.2 – Delimitação do perímetro reconstituído da área IT PTL 01, coberta com macrófitas na região de Petrolândia (acima), indicando a delimitação da área pela CHESF (linha verde) e do perímetro (linha vermelha). A figura inferior indica os pontos de referência para o cálculo do perímetro e da área ocupada com macrófitas. ....	87

Figura 5.3 – Delimitação do perímetro reconstituído da área MO RM Inter, coberta com macrófitas na região de Moxotó (acima), indicando a delimitação da área pela CHESF (linha verde) e do perímetro (linha vermelha). A figura inferior indica os pontos de referência para o cálculo do perímetro e da área ocupada com macrófitas.....	88
Figura 5.4 – Delimitação do perímetro reconstituído da área MO RM Final, coberta com macrófitas na região de Moxotó (acima), indicando a delimitação total da área (linha vermelha fina) e do perímetro livre de macrófitas (linha vermelha grossa). A figura inferior indica os pontos de referência para o cálculo do perímetro e da área ocupada com macrófitas. ....	89
Figura 6.1 - Detalhe da estação de monitoramento para processos erosivos.....	96
Figura 6.2 - Perfil de seção da estação de monitoramento de processos erosivos. ....	96
Figura 6.3 – Trajetória percorrida durante o sobrevoo (em magenta). Os polígonos em amarelo foram investigados em maior detalhe .....	98
Figura 6.4 – Detalhe da trajetória percorrida destacando os trechos sobrevoados em detalhe a jusante da Barragem de Sobradinho e os pontos de monitoramento escolhidos..	99
Figura 6.5 - Detalhe da trajetória percorrida destacando os trechos sobrevoados em detalhe a jusante da Barragem de Xingó e os pontos de monitoramento escolhidos.....	99
Figura 6.6 – Localização das fotos tiradas no trecho sobrevoado em detalhe à jusante da Barragem de Sobradinho, onde foram selecionados os pontos de monitoramento Sobradinho 1 e Sobradinho 2. ....	100
Figura 6.7 – Localização das fotos tiradas no trecho sobrevoado em detalhe à jusante da Barragem de Sobradinho, onde foram selecionados os pontos de monitoramento Sobradinho 3 e Sobradinho 4. ....	101
Figura 6.8 - Localização das fotos tiradas no trecho sobrevoado em detalhe à jusante da Barragem de Xingó, onde foram selecionados os pontos de monitoramento Xingó 1 e Xingó 2. ....	101
Figura 6.9 - Localização das fotos tiradas no trecho sobrevoado em detalhe à jusante da Barragem de Xingó, onde foram selecionados os pontos de monitoramento Xingó 3 e Xingó 4. ....	102

Figura 6.10 – Registro fotográfico das estações Sobradinho 1, 2, 3 e 4.....	103
Figura 6.11 – Registro fotográfico das estações Xingó 1, 2, 3 e 4.....	104
Figura 6.12 – Localização dos pontos de monitoramento Sobradinho 1 e Sobradinho 2, situados a jusante da Barragem de Sobradinho. ....	105
Figura 6.13 - Ponto de Monitoramento Sobradinho 1. Para localização ver figura 6.12.....	105
Figura 6.14 - Ponto de Monitoramento Sobradinho 2. Para localização ver figura 6.12.....	106
Figura 6.15 - Localização dos pontos de monitoramento Sobradinho 3 e Sobradinho 4, situados a jusante da cidade de Petrolina. ....	106
Figura 6.16 - Ponto de Monitoramento Sobradinho 3. Para localização ver figura 6.15.....	107
Figura 6.17 - Ponto de Monitoramento Sobradinho 4. Para localização ver figura 6.15.....	107
Figura 6.18 – Localização dos pontos de monitoramento Xingó 1 e Xingó 2, situados à jusante da cidade de Propriá. ....	108
Figura 6.19 - Ponto de Monitoramento Xingó 1. Para localização ver figura 6.18. ....	108
Figura 6.20 - Ponto de Monitoramento Xingó 2. Para localização ver figura 6.18. ....	109
Figura 6.21 – Localização dos pontos de monitoramento Xingó 3 e Xingó 4, situados a jusante da localidade de Ilha das Flores.....	109
Figura 6.22 - Ponto de Monitoramento Xingó 3. Para localização ver figura 6.21. ....	110
Figura 6.23 - Ponto de Monitoramento Xingó 4. Para localização ver figura 6.21. ....	110



## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 3.1 - Localização das estações de Monitoramento da Qualidade da Água.....	19
Tabela 3.2 – Valores de temperatura, condutividade elétrica, sólidos totais dissolvidos (STD), oxigênio (OD), pH e transparência da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante a campanha de maio-junho/2013. ....	21
Tabela 3.3 – Valores da concentração de nitrato e fósforo total e da demanda bioquímica de oxigênio (DBO) da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante a campanha de maio-junho/2013. ....	26
Tabela 3.4 – Valores da vazão (m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ) do Rio São Francisco mensurados em diferentes estações ao longo do trecho de estudo, conforme as datas de coleta de dados de qualidade da água (azul) e de monitoramento da cunha salina (cinza). Dados fornecidos pela DORH/CHESF. ....	28
Tabela 3.5 – Resultados das variáveis de qualidade da água monitoradas no presente estudo, analisadas em estações de captação do submédio Rio São Francisco.....	33
Tabela 4.1 - Localização e características das estações utilizadas no Monitoramento da introdução da cunha salina.....	35
Tabela 4.2 – Dados de altura da maré durante as fases de lua cheia (25 e 26/05/13) e lua nova (08 e 09/06/13), com indicação dos horários de realização das coletas (em azul). Dados relativos ao Porto de Aracaju (DHN). ....	37
Tabela 4.3– Dados da direção e velocidade do vento e da temperatura do ar em cada estação de amostragem da cunha salina, durante a baixamar da maré de sizígia (lua cheia) do dia 25/05/2013, na foz do Rio São Francisco. ....	37
Tabela 4.4 – Dados da direção e velocidade do vento e da temperatura do ar em cada estação de amostragem da cunha salina, durante a preamar da maré de sizígia (lua cheia) do dia 25/05/2013, na foz do Rio São Francisco. ....	38

Tabela 4.5 – Dados da direção e velocidade do vento e da temperatura do ar em cada estação de amostragem da cunha salina, durante a preamar da maré de sizígia (lua cheia) do dia 26/05/2013, na foz do Rio São Francisco. ....	38
Tabela 4.6 – Dados da direção e velocidade do vento e da temperatura do ar em cada estação de amostragem da cunha salina, durante a baixamar da maré de sizígia (lua cheia) do dia 26/05/2013, na foz do Rio São Francisco. ....	39
Tabela 4.7 – Valores médios da direção e velocidade do vento e da temperatura do ar durante as coletas nas estações de monitoramento da cunha salina nas diferentes marés de sizígia (lua cheia) dos dias 25 e 26/05/2013. ....	39
Tabela 4.8 – Dados da direção e velocidade do vento e da temperatura do ar em cada estação de amostragem da cunha salina, durante a baixamar da maré de sizígia (lua nova) do dia 08/06/2013, na foz do Rio São Francisco. ....	40
Tabela 4.9 – Dados da direção e velocidade do vento e da temperatura do ar em cada estação de amostragem da cunha salina, durante a preamar da maré de sizígia (lua nova) do dia 08/06/2013, na foz do Rio São Francisco. ....	40
Tabela 4.10 – Dados da direção e velocidade do vento e da temperatura do ar em cada estação de amostragem da cunha salina, durante a preamar da maré de sizígia (lua nova) do dia 09/06/2013, na foz do Rio São Francisco. ....	41
Tabela 4.11 – Dados da direção e velocidade do vento e da temperatura do ar em cada estação de amostragem da cunha salina, durante a baixamar da maré de sizígia (lua nova) do dia 09/06/2013, na foz do Rio São Francisco. ....	41
Tabela 4.12 – Valores médios da direção e velocidade do vento e da temperatura do ar durante as coletas nas estações de monitoramento da cunha salina nas diferentes marés de sizígia (lua nova) dos dias 08 e 09/06/2013. ....	42
Tabela 4.13 – Dados da profundidade, velocidade média e direção média da água na coluna em cada estação de amostragem da cunha salina, durante a baixamar da maré de sizígia (lua cheia) do dia 25/05/2013, na foz do Rio São Francisco. ....	43

Tabela 4.14 – Dados da profundidade, velocidade média e direção média da água na coluna em cada estação de amostragem da cunha salina, durante a preamar da maré de sizígia (lua cheia) do dia 25/05/2013, na foz do Rio São Francisco. ....	44
Tabela 4.15 – Dados da profundidade, velocidade média e direção média da água na coluna em cada estação de amostragem da cunha salina, durante a preamar da maré de sizígia (lua cheia) do dia 26/05/2013, na foz do Rio São Francisco. ....	46
Tabela 4.16 – Dados da profundidade, velocidade média e direção média da água na coluna em cada estação de amostragem da cunha salina, durante a baixamar da maré de sizígia (lua cheia) do dia 26/05/2013, na foz do Rio São Francisco. ....	47
Tabela 4.17 – Dados da profundidade, velocidade média e direção média da água na coluna em cada estação de amostragem da cunha salina, durante a baixamar da maré de sizígia (lua nova) do dia 08/06/2013, na foz do Rio São Francisco. ....	50
Tabela 4.18 – Dados da profundidade, velocidade média e direção média da água na coluna em cada estação de amostragem da cunha salina, durante a preamar da maré de sizígia (lua nova) do dia 08/06/2013, na foz do Rio São Francisco. ....	52
Tabela 4.19 – Dados da profundidade, velocidade média e direção média da água na coluna em cada estação de amostragem da cunha salina, durante a preamar da maré de sizígia (lua nova) do dia 09/06/2013, na foz do Rio São Francisco. ....	53
Tabela 4.20 – Dados da profundidade, velocidade média e direção média da água na coluna em cada estação de amostragem da cunha salina, durante a baixamar da maré de sizígia (lua nova) do dia 09/06/2013, na foz do Rio São Francisco. ....	55
Tabela 5.1 - Localização dos prados para o Monitoramento de Macrófitas. ....	85
Tabela 5.2 – Espécies de macrófitas aquáticas com ocorrência em cada região amostrada nos reservatórios de Itaparica e Moxotó, na campanha de maio-junho/2013. Em negrito as espécies com ocorrência nos quadrados amostrados. ....	90

## ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 5.1 – Dados da extensão de cada banco de macrófitas nas regiões amostradas e respectivas estimativas de biomassa úmida e seca total.....	90
Quadro 5.2 – Dados da composição e biomassa (g) das espécies de macrófitas nos quadrados amostrados na região de Petrolândia (IT PTL 01), na amostragem de maio-junho/2013.....	91
Quadro 5.3 – Dados da composição e biomassa (g) das espécies de macrófitas nos quadrados amostrados na região de Moxotó (MO RM Final), na amostragem de maio-junho/2013.....	92
Quadro 5.4 – Dados da composição e biomassa (g) das espécies de macrófitas nos quadrados amostrados na região de Moxotó (MO RM Inter), na amostragem de maio-junho/2013.....	93

## **APRESENTAÇÃO**

A Projetec – Projetos Técnicos, através deste documento, apresenta o **Relatório Mensal 1** conforme Plano de Trabalho apresentado para atender ao termo de referência elaborado pela Chesf, em função da Autorização Especial Nº 1/2013 (IBAMA).

Conforme o escopo do Termo de Referência emitido pela Chesf, o trabalho tem como objeto o monitoramento dos ecossistemas aquáticos do Rio São Francisco na área de abrangência, nos aspectos relativos à qualidade de água, introdução da cunha salina, desenvolvimento de macrófitas aquáticas e ocorrência de processos erosivos.

A área de abrangência definida refere-se aos trechos do submédio e baixo Rio São Francisco, de jusante da UHE Sobradinho a sua foz, compreendendo os reservatórios e trechos lóticos ali inseridos, submetidos à redução de vazão de que trata a Autorização Especial nº.01/2013, emitida pelo IBAMA em 01 de abril de 2013.

## 1. INTRODUÇÃO

Este Relatório tem por objetivo o atendimento às condicionantes referentes à autorização Especial nº 1/2013 concedida pelo IBAMA para reduzir, em caráter emergencial, a vazão em todo o vale a jusante das barragens de Sobradinho e de Xingó para 1.100 m<sup>3</sup>/s. Apresenta a situação de atendimento das condicionantes, mais especificamente as condicionantes 2.2, 2.3 e parte da 2.4 da Autorização Especial nº1/2013 do IBAMA para o período de abril e junho de 2013.

Com base no histórico de operação e do processo de licenciamento ambiental da UHE Xingó, relata-se que em três ocasiões anteriores a Chesf já foi autorizada a operar o seu conjunto de Hidrelétricas no São Francisco com a vazão defluente mínima da UHE Xingó abaixo de 1300 m<sup>3</sup>/s. Essas ocasiões foram:

1ª – Durante o racionamento de energia elétrica 2001/2002, onde foi permitido que a vazão defluente de Xingó fosse de 1000 m<sup>3</sup>/s, autorizado pela Resolução nº 39, de 21 de agosto de 2001 da Câmara de Gestão da Crise de Energia Elétrica.

2ª – Devido a violação da Curva de Aversão a Risco em 2003, foi autorizado pela Licença Especial do Ibama nº 01/2003 que autorizou a operação com a vazão defluente da UHE Xingó a 1100 m<sup>3</sup>/s.

3ª – Entre os meses de outubro de 2007 e fevereiro de 2008, devido a situação hidrometeorológica crítica, foi autorizada a vazão defluente da UHE Xingó em 1100 m<sup>3</sup>/s pela Licença Especial do IBAMA nº 01/2007.

A sobredita Autorização, que estabelece a redução da vazão do Rio em caráter emergencial a partir das UHE Sobradinho, Complexo Hidrelétrico Paulo Afonso e UHE Xingó, é válida por 6 meses, a contar do momento em que a CHESF comunicar ao IBAMA que já foram adotadas todas as ações de responsabilidade das diversas entidades e usuários, a jusante de Sobradinho, que possibilitam a redução da restrição da defluência.

Assim sendo, a citada Autorização será suspensa quando o regime hídrico do Rio São Francisco atingir a vazão que permita às Usinas Hidrelétricas operarem com uma vazão residual mínima de 1.300 m<sup>3</sup>/s, podendo ser prorrogada automaticamente caso não se atinja a condição disposta anteriormente.

Neste sentido, o Relatório Mensal 1 apresenta os dados da Primeira e Segunda Campanha do Programa de Monitoramento da Cunha Salina, assim como a Primeira Campanha dos Programas de Monitoramento da Qualidade da Água, Monitoramento das Macrófitas Aquáticas e Monitoramento dos Processos Erosivos..

## 2. OBJETIVOS

Monitorar os ecossistemas aquáticos do Rio São Francisco na área de abrangência definida no item anterior, nos aspectos relativos à qualidade de água, introdução da cunha salina, desenvolvimento de macrófitas aquáticas e ocorrência de processos erosivos.

Especificamente, este relatório corresponde à:

- Primeira Campanha do Monitoramento da Qualidade da Água;
- Primeira e Segunda Campanhas do Monitoramento da Introdução da Cunha Salina;
- Primeira Campanha do Monitoramento de Macrófitas Aquáticas;
- Primeira Campanha do Monitoramento de Processos Erosivos.

As atividades desenvolvidas no âmbito de cada monitoramento acima citado, assim como os resultados levantados, estão detalhados nos itens posteriores.

### 3. MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA

O monitoramento da qualidade da água foi subdividido em duas etapas distintas, uma a partir de dados primários e outra, a partir de dados secundários, coletados junto às empresas que captam as águas do Rio São Francisco para abastecimento humano.

#### 3.1 MONITORAMENTO MENSAL DA QUALIDADE DA ÁGUA – DADOS PRIMÁRIOS

##### 3.1.1 METODOLOGIA

As amostras de água para determinação das variáveis físicas e químicas foram coletadas com uma garrafa Van Dorn, com capacidade de 5,0 L, na superfície. Após determinação *in situ* das variáveis, as amostras foram acondicionadas em garrafas PET e refrigeradas em caixas isotérmicas com gelo para seu transporte até Recife (PE), para serem analisadas.

##### Determinação de variáveis *in situ*

As variáveis temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ ), pH, condutividade elétrica ( $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ), oxigênio dissolvido da água ( $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$  e % Sat.), salinidade e sólidos totais dissolvidos (STD)( $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ ), foram determinadas mediante o uso de um analisador multiparâmetros YSI 556.

A transparência da água foi estimada através da leitura da profundidade média de extinção de disco de Secchi (Zds), medida à sombra.

##### Determinação de variáveis em laboratório

A concentração de nitrato ( $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$  N), foi determinada segundo Mackereth et al. (1978), o fósforo total ( $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$  P) foi determinado segundo Strickland & Parsons (1960) e o  $\text{DBO}_{5/20}$  segundo a metodologia constante de APHA (1995).

##### Estações de Monitoramento

As estações de monitoramento limnológico, num total de vinte e uma (21), foram distribuídas no trecho lótico entre Sobradinho e Itaparica (4 estações), no reservatório de Itaparica (5 estações), no reservatório de Moxotó (4 estações), no reservatório de PA IV (1 estação), no reservatório de Xingó (3 estações) e no trecho lótico do baixo São Francisco (4 estações), de acordo com a Figura 3.1 e Tabela 3.1. Todas as estações tiveram suas posições definitivas devidamente georreferenciadas, empregando-se um receptor GPS.





Figura 3.1 - Localização das estações de monitoramento da qualidade da água.

Tabela 3.1 - Localização das estações de Monitoramento da Qualidade da Água.

Trecho	Estação	Localização	Latitude (Sul)	Longitude (Oeste)
Lótico, entre Sobradinho e Itaparica	SOB 22	Petrolina/Juazeiro	09°24'23"	040°29'47"
	SOB 24	Vermelhos	09°05'19"	040°07'16"
	SOB 25	Santa Maria da Boa Vista	08°48'32"	039°49'39"
	SOB 29	Ibó	08°37'54"	039°14'31"
Reservatório de Itaparica	ITA 01	Belém de São Francisco	08°47'30"	038°57'42"
	ITA 04	Rodelas	08°54'21"	038°41'05"
	ITA 08	Petrolândia	08°55'58"	038°31'00"
	ITA 10	Petrolândia	08°59'48"	038°14'09"
	ITA 11	Barragem	09°05'02"	038°21'14"
Reservatório de Moxotó	MOX 02	Jusante de Jatobá	09°14'05"	038°16'53"
	MOX 03	Braço do Rio Moxotó	09°16'16"	038°09'58"
	MOX 04	Braço do Rio Moxotó	09°18'45"	038°13'15"
	MO PI 09	Próximo a Pisciculturas	09°19'10"	038°14'49"
Reservatório de PAIV	PAIV 01	Final do canal	09°24'31"	038°13'48"
Reservatório de Xingó	XIN 01	Paulo Afonso	09°26'26"	038°09'18"
	XIN 04	Corpo do Reservatório	09°29'57"	037°59'58"

Trecho	Estação	Localização	Latitude (Sul)	Longitude (Oeste)
	XIN 10	Canindé de São Francisco	09°36'22"	037°52'49"
	BSF 02	Entremontes	09°42'15"	037°37'34"
Lótico, Baixo São Francisco	BSF 06	Belo Monte	09°53'45"	037°14'28"
	BSF 11	Porto Real do Colégio	10°11'30"	036°50'30"
	BSF 16	Piaçabuçu	10°26'04"	036°25'28"

A coleta de campo foi realizada no período de 29 de maio a 10 de junho de 2013.

### 3.1.2 RESULTADOS

#### Ficha de Monitoramento dos Pontos de Controle

A) Mapa de localização das estações de monitoramento da qualidade da água



B) Dados da coleta

Os resultados das variáveis monitoradas em campo e analisadas em laboratório nas estações de amostragem constam, respectivamente, das Tabelas 3.2 e 3.3. As Figuras 3.2 a 3.12 apresentam a variação espacial das variáveis nas diferentes estações de amostragem. Dados de vazão do Rio São Francisco em estações de monitoramento hidrológico localizadas ao longo do trecho monitorado, relativos aos dias de coleta, constam da Tabela 3.4.

Tabela 3.2 – Valores de temperatura, condutividade elétrica, sólidos totais dissolvidos (STD), oxigênio (OD), pH e transparência da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante a campanha de maio-junho/2013.

Estações	Temp. (°C)	Condut. ( $\mu\text{S.cm}^{-1}$ )	STD ( $\text{g.L}^{-1}$ )	Salinidade	OD (%Sat.)	OD ( $\text{mg.L}^{-1}$ )	pH	Transp. (m)
SOB 22	24,85	47	0,031	0,02	96,60	8,00	7,80	1,30
SOB 24	25,16	48	0,031	0,02	99,00	8,16	7,92	1,50
SOB 25	25,57	48	0,031	0,02	100,10	8,18	7,85	1,25
SOB 29	25,93	49	0,032	0,02	98,30	7,98	7,55	1,50
ITA 01	26,33	49	0,032	0,02	103,40	8,33	7,75	1,20
ITA 04	26,09	50	0,032	0,02	95,80	7,76	7,61	1,50
ITA 08	25,85	49	0,032	0,02	96,50	7,85	7,81	1,80
ITA 10	25,95	51	0,033	0,02	95,60	7,76	7,76	1,80
ITA 11	26,59	50	0,033	0,02	106,50	8,54	8,29	1,50
MOX 02	25,91	50	0,033	0,02	89,10	7,23	8,95	2,20
MOX 03	27,18	75	0,049	0,03	71,10	5,64	7,33	1,80
MOX 04	26,60	52	0,034	0,02	105,00	8,42	7,95	2,50
MO PI 09	26,57	51	0,039	0,02	103,00	8,26	7,80	2,20
XIN 01	27,36	51	0,033	0,02	101,10	7,94	8,02	2,00
XIN 04	28,49	51	0,033	0,02	109,90	8,51	8,49	1,90
XIN 10	29,61	52	0,034	0,02	107,30	8,15	8,20	1,50
PA IV 01	26,26	51	0,033	0,02	95,80	7,74	7,68	2,30
BSF 02	26,87	51	0,033	0,02	81,90	6,52	7,23	5,00
BSF 06	27,91	61	0,040	0,03	99,70	7,70	7,50	5,00
BSF 11	28,28	53	0,034	0,02	102,50	7,97	7,37	2,80
BSF 16	27,60	57	0,037	0,03	98,60	7,76	7,44	2,40

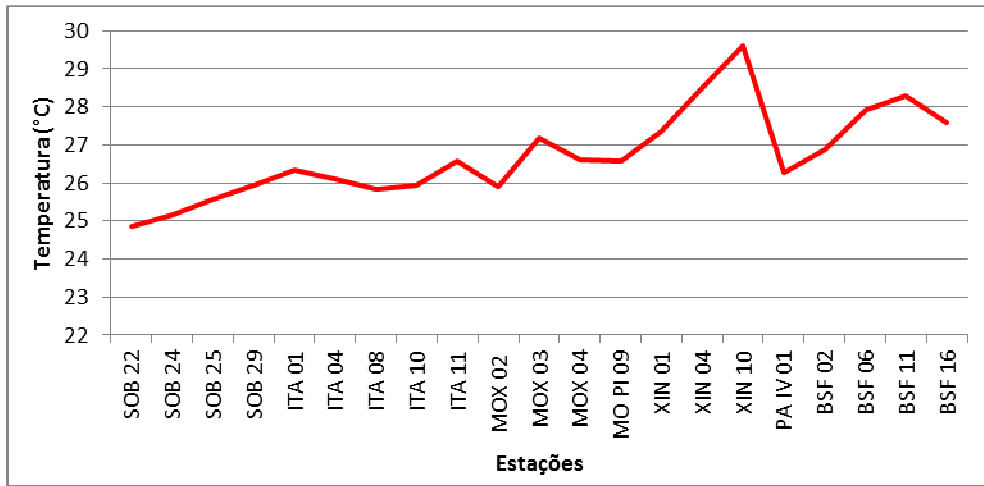


Figura 3.2 – Variação da temperatura da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante a campanha de maio-junho/2013.

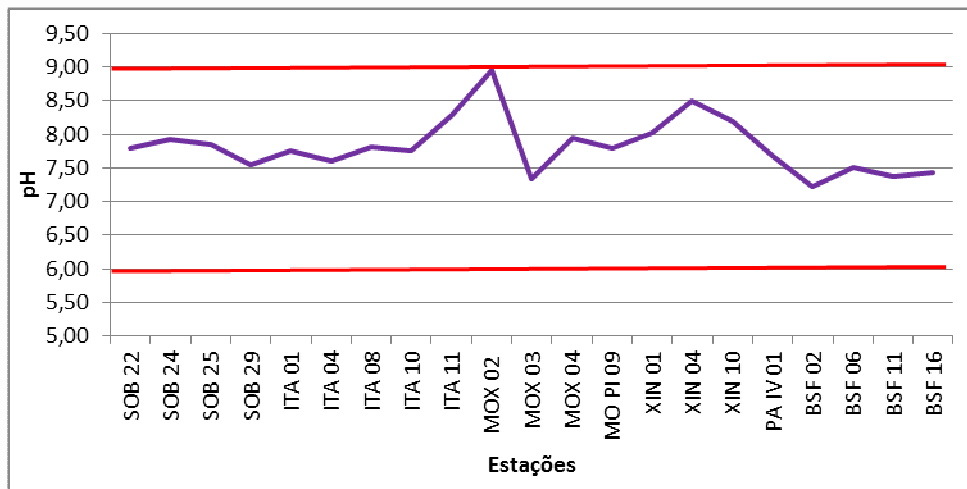


Figura 3.3 – Variação do pH da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante a campanha de maio-junho/2013. As barras vermelhas indicam os limites inferior e superior estabelecidos pela Resolução nº 357/2005 CONAMA para águas da Classe 2.

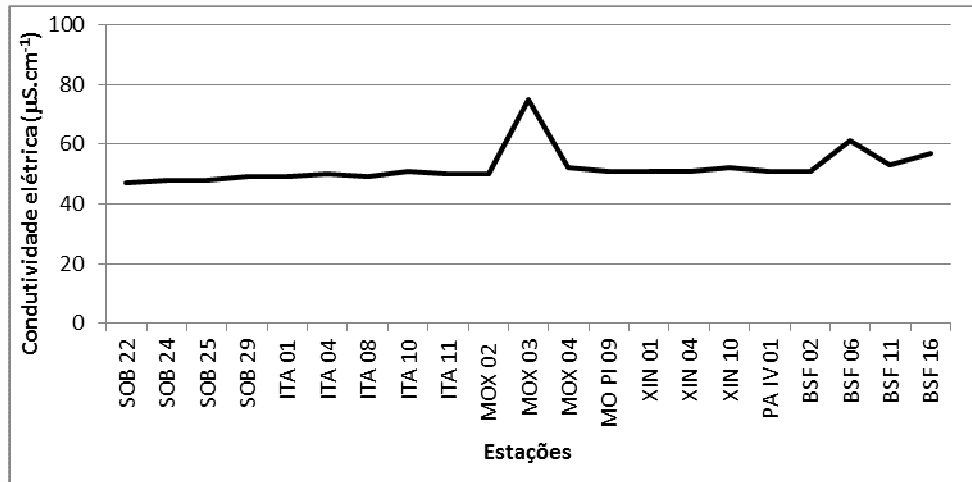


Figura 3.4 – Variação da condutividade elétrica da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante a campanha de maio-junho/2013.

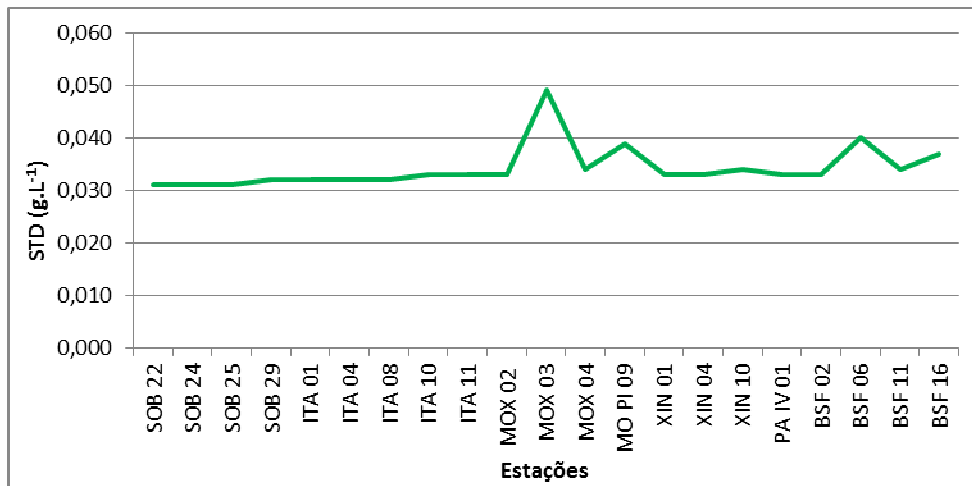


Figura 3.5 – Variação da concentração de sólidos totais dissolvidos da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante a campanha de maio-junho/2013.

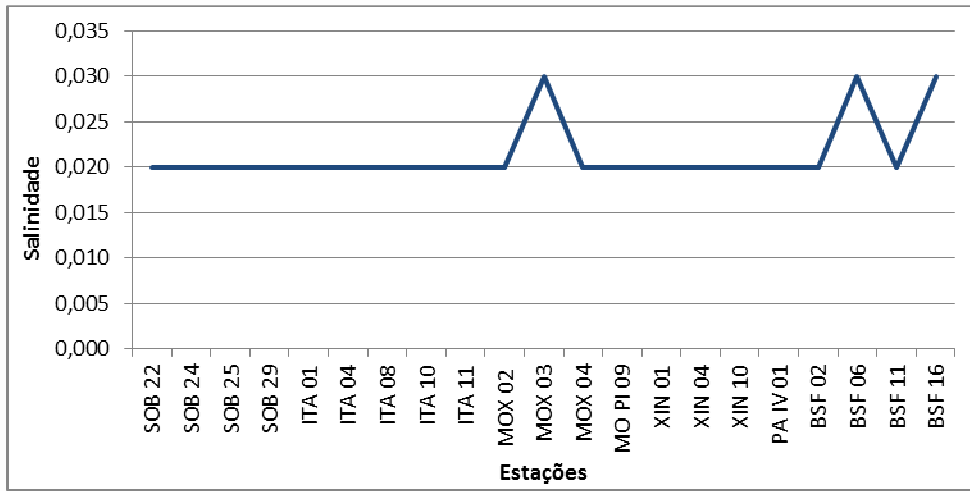


Figura 3.6 – Variação da salinidade da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante a campanha de maio-junho/2013.

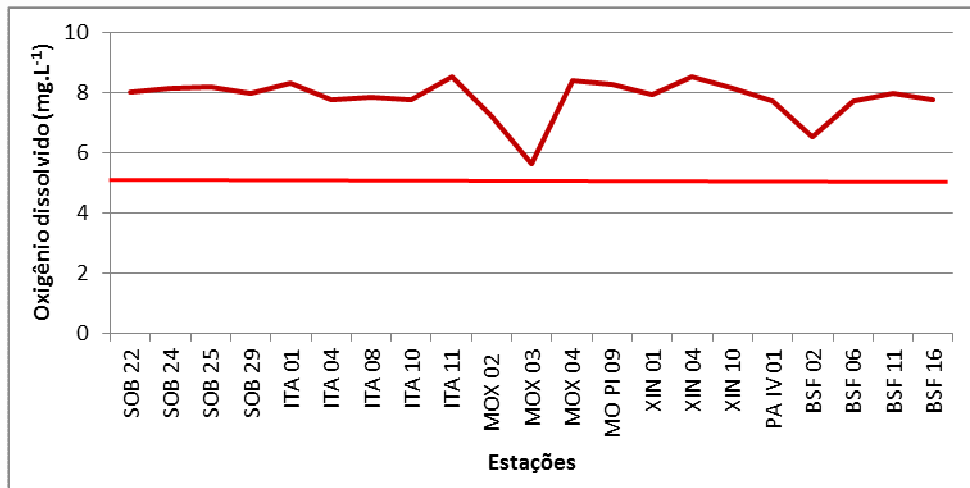


Figura 3.7 – Variação da concentração de oxigênio dissolvido da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante a campanha de maio-junho/2013. A barra vermelha indica o limite mínimo estabelecido pela Resolução nº 357/2005 CONAMA para águas da Classe 2..

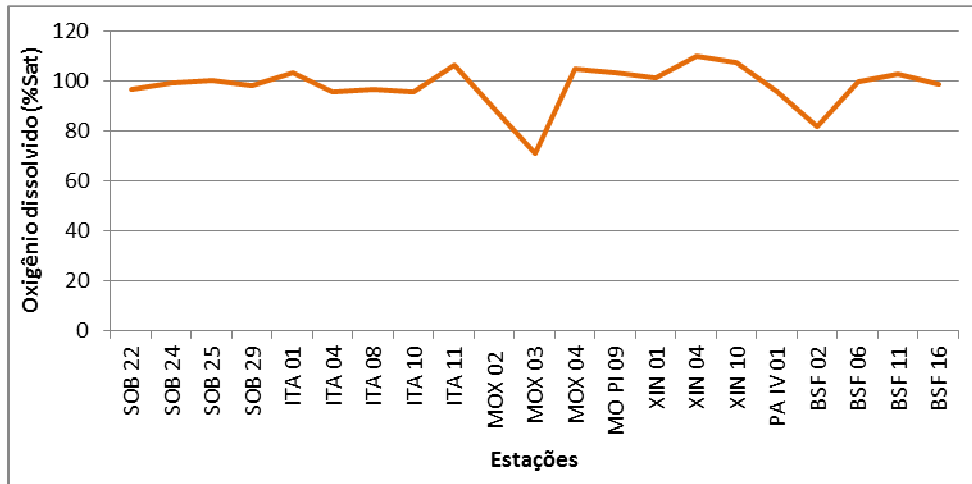


Figura 3.8 – Variação da saturação de oxigênio dissolvido da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante a campanha de maio-junho/2013.

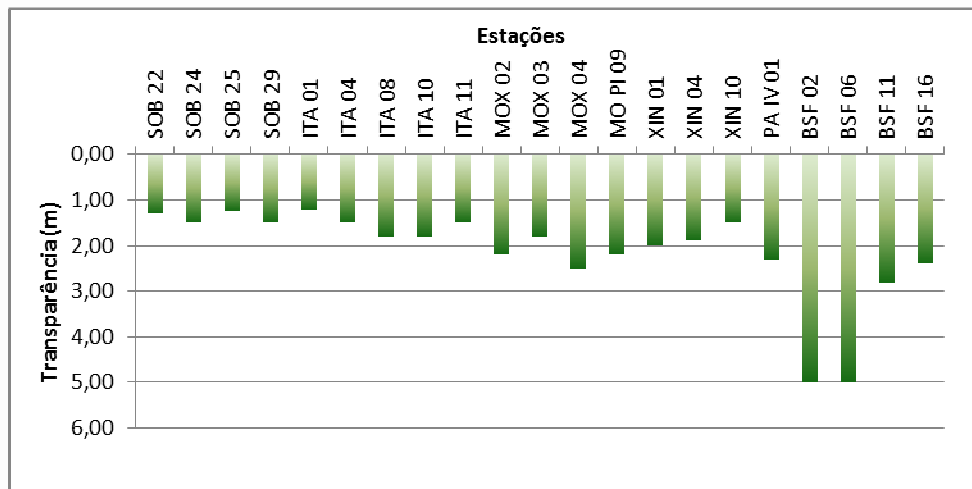


Figura 3.9 – Variação da transparência da água nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante a campanha de maio-junho/2013.

Tabela 3.3 – Valores da concentração de nitrato e fósforo total e da demanda bioquímica de oxigênio (DBO) da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante a campanha de maio-junho/2013.

Estações	Nitrato (mg.L <sup>-1</sup> )	Fósforo total (mg.L <sup>-1</sup> )	DBO (mg.L <sup>-1</sup> )
SOB 22	104,306	30,900	2,5
SOB 24	58,364	59,225	2,4
SOB 25	63,917	15,450	3,0
SOB 29	90,115	59,225	1,7
ITA 01	49,109	28,325	3,2
ITA 04	49,742	30,900	1,6
ITA 08	81,209	20,600	2,3
ITA 10	23,195	30,900	2,3
ITA 11	10,205	25,750	2,3
MOX 02	65,768	18,025	2,2
MOX 03	12,056	56,650	2,2
MOX 04	12,089	43,775	2,1
MOPI 09	23,528	25,750	2,4
PA IV 01	34,367	43,775	3,0
XIN 01	18,559	30,900	2,3
XIN 04	12,657	10,300	3,1
XIN 10	9,588	56,650	3,0
BSF 02	84,262	25,750	3,0
BSF 06	76,273	33,475	2,3
BSF 11	96,350	30,900	2,3
BSF 16	65,468	28,325	2,3

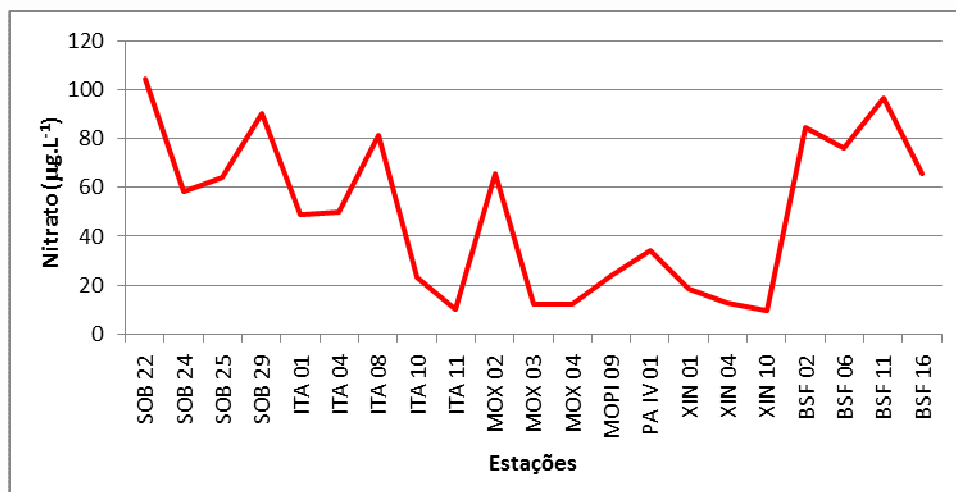


Figura 3.10 – Variação da concentração de nitrato da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante a campanha de maio-junho/2013.



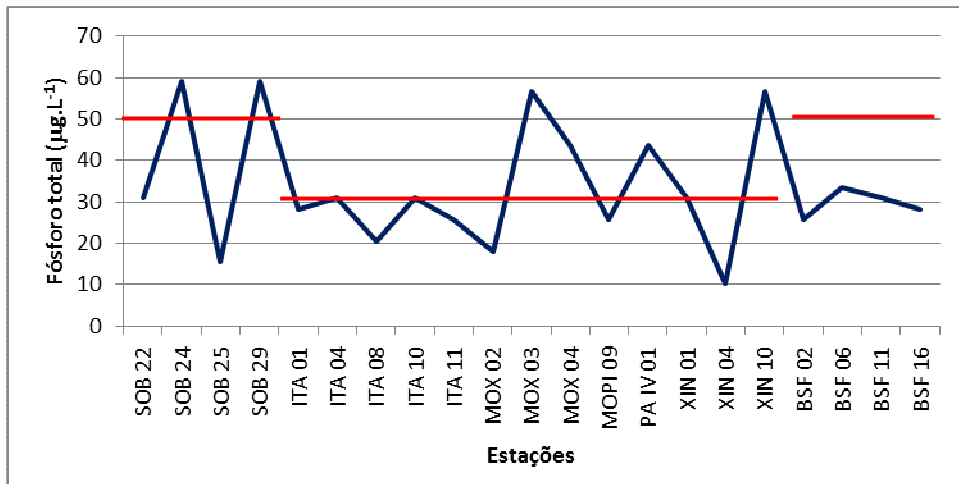


Figura 3.11 – Variação da concentração de fósforo total da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante a campanha de maio-junho/2013. A barra vermelha indica o limite estabelecido pela Resolução no. 357/2005 CONAMA para águas da Classe 2, respectivamente para ambientes lóticos (50 µg.L<sup>-1</sup>) e lênticos (30 µg.L<sup>-1</sup>).

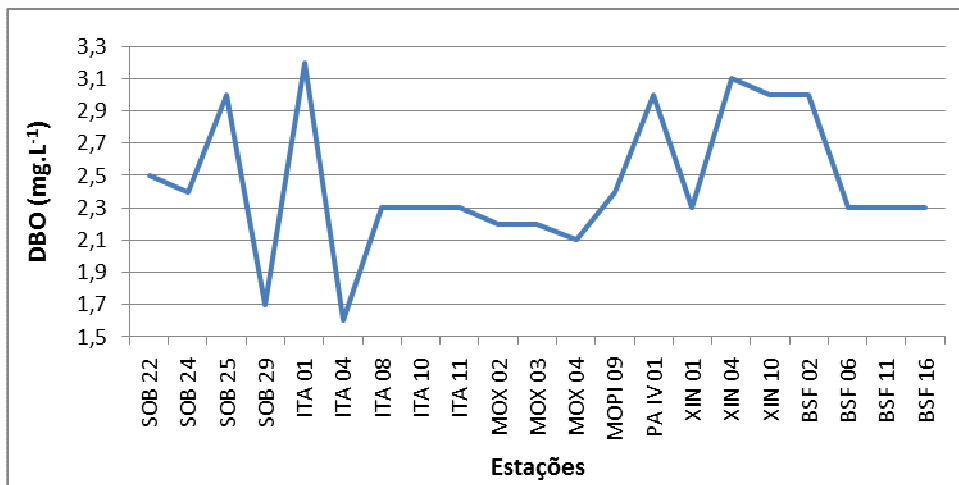


Figura 3.12 – Variação da demanda bioquímica de oxigênio da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante a campanha de maio-junho/2013.

Tabela 3.4 – Valores de vazão ( $m^3.s^{-1}$ ) médios diários do Rio São Francisco, conforme as datas de coleta de dados de qualidade da água (azul) e de monitoramento da cunha salina (cinza). Os valores das estações *Itaparica*, *Moxotó* e *Xingó* referem-se aos valores de afluência dos reservatórios. Os demais são valores observados nos postos hidrométricos. Dados fornecidos pela DORH/CHESF.

Estações	Data							
	25-mai	26-mai	30-mai	2-jun	4-jun	5-jun	8-jun	9-jun
Juazeiro	1369	1331	1331	1313	1313	1276	1239	1230
Sta M <sup>a</sup> da Boa Vista	1419	1365	1298	1304	1298	1287	1207	1185
Ibó	1536	1529	1417	1390	1397	1384	1313	1307
<i>Itaparica</i>	1250	1370	1290	1240	1310	960	1130	1120
<i>Moxotó</i>	1145	1047	1091	1119	1115	1225	1079	1070
<i>Xingó</i>	1160	1093	1137	1131	1057	1227	1091	1072
Piranhas	1136	1140	1155	1115	1136	1136	1054	1054
Pão de Açúcar	1256	1249	1249	1236	1242	1246	1180	1177
Propriá	1241	1241	1229	1203	1199	1199	1169	1139

### Temperatura

Os valores de temperatura da água registrados entre as estações refletem a temperatura do ar na região. Devido à elevada insolação em toda a região de monitoramento, a água acompanhou a mesma tendência, apresentando temperaturas tipicamente elevadas. Observou-se que as temperaturas mais amenas foram registradas no trecho lótico inicial e as mais elevadas no reservatório de Xingó e no Baixo São Francisco, apresentando uma variação de 24,8°C em SOB 22 até 29,6°C em XIN 10, além de um padrão espacial de incremento de temperatura em direção à foz (Tabela 3.2 e Figura 3.2).

### Condutividade elétrica, Sólidos totais dissolvidos e Salinidade

As variáveis condutividade elétrica da água, concentração de sólidos totais dissolvidos (STD) e salinidade são intimamente correlacionadas entre si, tendo sido determinadas por método potenciométrico. Estas variáveis estão relacionadas à presença de íons em solução e, por esta razão, suas variações temporais e espaciais apresentam comportamento semelhante. A condutividade elétrica apresentou valores de 47  $\mu S.cm^{-1}$  em SOB 22, trecho lótico, a 75  $\mu S.cm^{-1}$  em MOX 03 no reservatório de Moxotó, apresentando ainda um segundo pico de 61  $\mu S.cm^{-1}$  em BSF 06 no trecho lótico do Baixo São Francisco. Os sólidos totais dissolvidos variaram de 0,031  $g.L^{-1}$  nas estações SOB 22 a SOB 25 a 0,049 em MOX 03, enquanto que a

salinidade apresentou valores de 0,02 em todas as estações, exceto em MOX 03, BSF 06 e BSF 16 nas quais foi registrado 0,03 (Tabela 3.2 e Figuras 3.4, 3.5 e 3.6). A salinidade da água nas diferentes estações está em conformidade com a Resolução CONAMA 357, no que se refere a água doce, com salinidade inferior a 0,5.

#### Oxigênio dissolvido

As concentrações mensuradas de oxigênio dissolvido, bem como seu percentual de saturação, foram elevados e apresentaram valores respectivos acima de 7,0 mg.L<sup>-1</sup> e 89% de saturação, em todas as estações de amostragem, exceto em MOX 03, com 5,6 mg.L<sup>-1</sup> e 71,1%, e em BSF 02, com 6,5 mg.L<sup>-1</sup> e 81,9% (Tabela 3.2).

Na Figura 3.7 observa-se que em todas as estações as concentrações de oxigênio dissolvido estiveram acima do limite mínimo recomendado pela Resolução nº. 357 do CONAMA, segundo a qual o oxigênio dissolvido em qualquer amostra não pode ser inferior a 5,0 mg.L<sup>-1</sup> O<sub>2</sub> para águas da classe 2.

#### pH

Os valores de pH apresentaram-se predominantemente alcalinos ao longo de todas as estações amostradas, tendo variado de 7,2 em BSF 02 a 8,9 em MOX 02 (Tabela 3.2 e Figura 3.3). Deste modo, os valores mensurados são compatíveis com aqueles recomendados pela Resolução nº. 357/05 do CONAMA, cujo padrão para águas de classe 2 é de pH entre 6,0 e 9,0, em todas as estações de monitoramento.

#### Transparência

A transparência da água, expressa através da leitura da profundidade do disco de Secchi, apresentou valores abaixo dos 2,0 m de profundidade no trecho lântico inicial (estações SOB) e no reservatório de Itaparica, chegando a 2,50 m no reservatório de Moxotó. Em Xingó, o valor máximo chegou a 2,0 m enquanto que no Baixo São Francisco ocorreram dois picos de 5,0 m em BSF 02 e BSF 06, provavelmente devido à baixa produtividade primária na região lótica a jusante (Tabela 3.2 e Figura 3.9). O menor valor mensurado ocorreu no reservatório de Itaparica com 1,20 m em ITA 01.

## Nitrato

As concentrações de nitrato apresentaram uma ampla variação entre as estações, dependendo de cada ambiente no qual foi mensurado. Variou de  $9,6 \mu\text{g.L}^{-1}$  em XIN 10 até  $104,306 \mu\text{g.L}^{-1}$  em SOB 22 (Tabela 3.3). As concentrações mais elevadas ocorreram nos trechos lóticos, entre SOB 22 e SOB 29 e entre BSF 02 e BSF 16, e as mais baixas entre MOX 03 e MO PI 09, PA IV 01 e XIN 01 a XIN 10. Os valores mensurados de concentrações de nitrato para o período de maio-junho/2013 estão dentro dos padrões estabelecidos pela Resolução 357/05 do CONAMA, que é de  $10,0 \text{mg.L}^{-1}$ .

## Fósforo total

As concentrações de fósforo total mensuradas no período variaram de  $10,3 \mu\text{g.L}^{-1}$  em XIN 04 a  $59,2 \mu\text{g.L}^{-1}$  em SOB 24 e SOB 29 e uma concentração média de  $33,6 \mu\text{g.L}^{-1}$  para todas as demais estações de amostragem (Tabela 3.3).

As concentrações de fósforo total de apenas algumas estações do trecho monitorado estão acima do limite estabelecido pelo CONAMA, que é de  $30 \mu\text{g.L}^{-1}$  para ambientes lênticos e de  $50 \mu\text{g.L}^{-1}$  P para ambientes lóticos. No trecho lótico, as estações SOB 24 e SOB 29 ultrapassaram o valor limite, e no trecho lêntico, as estações localizadas nos diversos reservatórios que apresentaram concentrações superiores ao limite foram ITA 04, ITA 10, MOX 03, MOX 04, PA IV 01, XIN 01 e XIN 10. Observou-se, ainda, que há uma variabilidade das concentrações de fósforo total, mostrando vários incrementos e reduções nos diversos ambientes ao longo de todo trecho de monitoramento.

## DBO

A demanda bioquímica de oxigênio nas estações de amostragem variou entre  $1,6$  e  $3,2 \text{mg.L}^{-1}$ , valores inferiores ao limite estabelecido para águas da classe 2 pela Resolução no. 357/CONAMA Tabela 3.3, Figura 3.12). Os níveis mais elevados foram registrados nas estações SOB (trecho lótico a montante de Itaparica) e na porção inicial do reservatório (ITA 01), em PA IV 01 e na porção mediana e final do reservatório de Xingó e início do trecho lótico a jusante (BSF 02).

De acordo com os últimos dados de monitoramento realizado na área de estudo, constantes em FADURPE (2009), FADURPE (2010a), FADURPE (2010b) e FADURPE (2010c), nas estações SOB 22 a SOB 29 e ITA 01 a ITA 11 foram registrados valores médios semelhantes de temperatura, oxigênio dissolvido e pH e uma redução nos valores de condutividade elétrica, STD, salinidade e transparência de Secchi. Quanto às estações do reservatório de Moxotó – MOX 02 a MO PI 09 – também ocorreu semelhança quanto aos valores de temperatura e oxigênio dissolvido, com pequena diferença entre as estações, porém ocorreu redução da condutividade, STD e salinidade, principalmente influenciadas pelas estações MOX 03 e MOX 04, que apresentaram condutividades respectivas de  $643 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$  e  $119 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ , em junho de 2010, contra  $75 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$  e  $52 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$  em junho de 2013 nas mesmas estações, ocorrendo ainda uma redução da transparência da ordem de 0,60 m. Em PA IV 01, ocorreu semelhança nos valores de temperatura, oxigênio dissolvido e pH, uma redução de  $12 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$  na condutividade e conseqüente redução nos valores de STD e salinidade, como também uma redução de 0,70 m na transparência.

Analisando os dados mais aproximados do reservatório de Xingó, verifica-se que ocorreu um incremento de temperatura na ordem de  $0,9^{\circ}\text{C}$  e de oxigênio em  $1,7 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$  e uma redução de condutividade, STD, salinidade e transparência da ordem de 1,2 m. No Baixo São Francisco – BSF 02 a BSF 16, analisando os últimos dados mais próximos ao período de análise atual, verifica-se um aumento na temperatura de  $1,2^{\circ}\text{C}$  e na transparência de 2,2 m, uma semelhança nos dados de oxigênio e pH e também uma grande redução nos valores de condutividade elétrica, que variou de 135 a  $254 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$  em julho/2010 e de 51 a  $61 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$  em junho/2013.

Quanto às variáveis analisadas em laboratório, o nitrato apresentou concentrações médias diferente nos diferentes ambientes. No trecho lótico inicial e no reservatório de Itaparica ocorreu um pequeno incremento de concentração, em Moxotó, PA IV e Xingó ocorreu uma redução nos valores de concentração, sendo que em PA IV e Xingó foi mais substancial, passando de  $62.198 \mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$  para  $34,4 \mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$  e de  $35,5 \mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$  para  $13,6 \mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ , respectivamente. Já no trecho lótico final, ocorreu um aumento de concentração em seus valores médios, passando de  $59,2 \mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$  em 2010 para  $80,6 \mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$  em 2013. Quanto ao fósforo total, ocorreu uma redução das concentrações nos diversos ambientes que compõem o trecho monitorado

e, apenas em PA IV ocorreu um incremento de concentração, passando de  $11,8 \mu\text{g.L}^{-1}$  em 2010 para  $43,8 \mu\text{g.L}^{-1}$  em 2013. No trecho lótico inicial, a concentração média reduziu de  $106,6 \mu\text{g.L}^{-1}$  para  $41,2 \mu\text{g.L}^{-1}$ ; no reservatório de Itaparica ocorreu uma redução de  $47,5 \mu\text{g.L}^{-1}$  para  $27,3 \mu\text{g.L}^{-1}$ , em Moxotó a redução foi menos significativa passando de  $38,9 \mu\text{g.L}^{-1}$  para  $36,0 \mu\text{g.L}^{-1}$ . em Xingó e no trecho lótico final as reduções foram mais expressivas, passando de  $73,6 \mu\text{g.L}^{-1}$  para  $32,6 \mu\text{g.L}^{-1}$  e de  $81,1 \mu\text{g.L}^{-1}$  em 2010 para  $29,6 \mu\text{g.L}^{-1}$  em 2013, respectivamente.

### **3.2 MONITORAMENTO MENSAL DA QUALIDADE DA ÁGUA NAS CAPTAÇÕES PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO – DADOS SECUNDÁRIOS.**

Foi iniciado o estabelecimento de comunicação formal junto às empresas operadoras e reguladoras do abastecimento público na área de abrangência com captação de água bruta no Rio São Francisco, para aquisição dos dados mensais de monitoramento de qualidade de água.

Foram elas:

- Companhia de Saneamento de Alagoas (CASAL)
- Companhia de Saneamento de Sergipe (DESO)
- COMPESA - Gerência de Unidade de Negócios Regional São Francisco

Foi iniciado o contato com as SAAE das seguintes localidades: Pão de Açúcar (AL), Penedo (AL), Porto Real do Colégio (AL), Curaçá (BA), Juazeiro (BA) e Rodelas (BA).

Os Ofícios enviados pela Chesf estão apresentados no Anexo 1 deste Relatório. Os laudos obtidos até o momento constam do Anexo 2.

A Tabela 3.5 resume os valores das variáveis analisadas no monitoramento da qualidade da água (item 3.1), conforme resultados constantes dos laudos obtidos da Companhia de Saneamento de Sergipe (DESO).

Tabela 3.5 – Resultados das variáveis de qualidade da água monitoradas no presente estudo, analisadas em estações de captação do submédio Rio São Francisco.

Local	Data	Variável			
		pH	Nitrato (mg.L <sup>-1</sup> )	Fósforo total (mg.L <sup>-1</sup> )	DBO (mg.L <sup>-1</sup> )
Porto da Folha	13/05/2013	6,85	0,46	<0,10	ausente
Amparo do São Francisco	09/05/2013	7,29	0,5	< 0,10	ausente
Canal ADUSF	18/03/2013	7,26	0,41	< 0,10	ausente

Os resultados disponíveis evidenciam valores de pH compatíveis com aqueles registados ao longo das estações monitoradas e concentrações de nitrato superiores às registradas, sendo que aquelas de fósforo total não permitem uma comparação de valores.

## 4. MONITORAMENTO DA INTRODUÇÃO DA CUNHA SALINA

### 4.1 METODOLOGIA

O Monitoramento da Cunha Salina acompanhou o comportamento do ambiente estuarino do Rio São Francisco em dois picos mensais das marés de Sizígia. Os níveis de maré oceânica foram medidos no mês em maré de sizígia (lua nova e lua cheia), durante períodos de preamar e baixamar ao longo de 24 horas (2 ciclos inteiros de maré). O horário da maré foi ajustado em função dos dados da tábua de maré referente ao Porto de Aracaju. Foram mensuradas a velocidade e a direção do vento e a temperatura do ar em cada estação durante as coletas, empregando uma estação portátil Kestrel 5400 (Figura 4.1). Os perfis verticais de velocidade da corrente foram determinados a cada metro entre a superfície e o fundo, empregando um correntógrafo Aquadopp modelo AQD 5776 (Figura 4.1). As medições em cada profundidade foram determinadas a cada 20 segundos, com base no valor médio de 4 medidas com intervalo de 5 segundos entre elas. A temperatura, a salinidade e a condutividade elétrica específica da água em perfil vertical até o fundo foram determinadas com um mini-CTD YSI CastAway (Figura 4.1). As estações de monitoramento da cunha salina, num total de catorze (14) foram distribuídas na região da lótica do baixo Rio São Francisco distando entre 4,7 a 11,7 km da foz (Tabela 5.2). A Figura 4.2 apresenta a localização das estações para o acompanhamento da cunha salina. Todas as estações tiveram suas posições definitivas devidamente georreferenciadas, empregando-se um receptor GPS Garmin Etrex, conforme Tabela 4.1.



Figura 4.1 – Instrumentos empregados na mensuração de variáveis meteorológicas e hidrológicas: mini-estação Kestrel (esquerda), mini-CTD YSI CASTAway (meio) e correntômetro Aquadopp modelo AQD 5776 (direita).





Figura 4.2 - Localização das estações de monitoramento da introdução da cunha salina.

Tabela 4.1 - Localização e características das estações utilizadas no Monitoramento da introdução da cunha salina.

Estação	Profundidade (m)	Latitude (Sul)	Longitude (Oeste)	Distância da foz (m)
ESF 09	5,5	10°27'40"	036°24'26"	4.793
ESF10	5,0	10°27'26"	036°24'34"	5.291
ESF11	6,5	10°27'11"	036°24'42"	5.794
ESF12	5,0	10°26'57"	036°24'50"	6.310
ESF13	4,5	10°26'43"	036°25'00"	6.814
ESF14	3,5	10°26'31"	036°25'11"	7.315
ESF15	3,0	10°26'18"	036°25'21"	7.814
ESF16	4,5	10°26'04"	036°25'27"	8.307
ESF17	6,5	10°25'48"	036°25'32"	8.810
ESF18	5,5	10°25'34"	036°25'42"	9.337
ESF19	5,5	10°25'17"	036°25'46"	9.864
ESF20	6,0	10°25'00"	036°25'50"	10.308
ESF21	11,0	10°24'46"	036°25'59"	10.828
ESF22	8,0	10°24'22"	036°26'20"	11.736

A coleta de campo na primeira campanha (lua cheia) foi realizada no período 24 a 27 de maio e a segunda campanha (lua nova), entre os dias 07 e 10 de junho de 2013.

## 4.2 RESULTADOS

### Ficha de Monitoramento dos Pontos de Controle

#### A) Mapa de localização das estações de monitoramento de Cunha Salina



#### B) Dados da estação de coleta

A Tabela 4.2 apresenta os valores de altura das marés de baixamar e preamar durante os dias de amostragem, nas duas fases lunares (cheia e nova) relativas às marés de sizígia. As Tabelas e Figuras apresentadas contêm Os dados relativos às variáveis meteorológicas (velocidade e direção do vento e temperatura do ar) de cada estação, nas maré e luas amostradas constam das Tabelas 4.3 a 4.6 (lua cheia) e 4.8 a 4.11 (lua nova), cujos valores médios são resumidos nas Tabela 4.7 e 4.12.

Tabela 4.2 – Dados de altura da maré durante as fases de lua cheia (25 e 26/05/13) e lua nova (08 e 09/06/13), com indicação dos horários de realização das coletas (em azul). Dados relativos ao Porto de Aracaju (DHN).

Lua	Data	Hora	Altura maré (m)
Cheia	SÁB 25/05/2013	03:58	2,2
		10:21	0,0
		16:30	2,2
		22:43	0,1
	DOM 26/05/2013	04:45	2,2
		11:06	0,0
		17:19	2,2
Nova	SÁB 08/06/2013	03:47	1,9
		10:06	0,3
		16:15	1,9
		22:19	0,4
	DOM 09/06/2013	04:21	1,9
		10:43	0,3
		16:49	1,9
	22:56	0,4	

Tabela 4.3– Dados da direção e velocidade do vento e da temperatura do ar em cada estação de amostragem da cunha salina, durante a baixamar da maré de sizígia (lua cheia) do dia 25/05/2013, na foz do Rio São Francisco.

Data	Hora	Estação	Direção (°)	Velocidade (m.s <sup>-1</sup> )	Temp. ar (°C)
25/05/2013	10:45	ESF 09	135	3,1	28,8
	11:30	ESF 10	135	2,9	29,4
	11:45	ESF 11	135	4,5	28,4
	12:00	ESF 12	130	4,2	28,5
	12:12	ESF 13	135	3,9	28,2
	12:25	ESF 14	130	2,1	28,3
	12:35	ESF 15	130	3,6	27,9
	12:48	ESF 16	130	3,9	28,0
	12:55	ESF 17	130	2,8	28,2
	13:08	ESF 18	130	4,5	28,0
	13:15	ESF 19	130	3,6	27,9
	13:30	ESF 20	130	4,1	28,1
	13:40	ESF 21	130	3,5	27,9
	13:57	ESF 22	130	4,1	28,3
<b>Média</b>			<b>131,4</b>	<b>3,6</b>	<b>28,3</b>

Tabela 4.4 – Dados da direção e velocidade do vento e da temperatura do ar em cada estação de amostragem da cunha salina, durante a preamar da maré de sizígia (lua cheia) do dia 25/05/2013, na foz do Rio São Francisco.

Data	Hora	Estação	Direção (°)	Velocidade (m.s <sup>-1</sup> )	Temp. ar (°C)
25/05/2013	16:04	ESF 09	130	2,9	27,7
	16:15	ESF 10	130	3,1	27,6
	16:20	ESF 11	130	3,3	27,6
	16:35	ESF 12	130	2,9	27,5
	16:42	ESF 13	130	2,8	27,5
	16:55	ESF 14	135	2,6	27,4
	17:00	ESF 15	135	2,5	27,4
	17:10	ESF 16	135	2,8	27,5
	17:15	ESF 17	130	3,2	27,4
	17:22	ESF 18	135	2,9	27,5
	17:36	ESF 19	130	2,6	27,5
	17:55	ESF 20	135	2,6	27,4
	18:05	ESF 21	135	3,3	27,5
	18:20	ESF 22	130	2,2	27,4
<b>Média</b>			<b>132,1</b>	<b>2,8</b>	<b>27,5</b>

Tabela 4.5 – Dados da direção e velocidade do vento e da temperatura do ar em cada estação de amostragem da cunha salina, durante a preamar da maré de sizígia (lua cheia) do dia 26/05/2013, na foz do Rio São Francisco.

Data	Hora	Estação	Direção (°)	Velocidade (m.s <sup>-1</sup> )	Temp. ar (°C)
26/05/2013	04:35	ESF 09	130	3,2	26,9
	05:00	ESF 10	130	1,8	26,9
	05:05	ESF 11	130	1,5	26,8
	05:20	ESF 12	130	1,6	26,7
	05:25	ESF 13	130	1,9	26,9
	05:35	ESF 14	130	2,2	26,8
	05:42	ESF 15	130	2,5	26,9
	05:53	ESF 16	130	2,6	26,8
	05:56	ESF 17	130	1,8	26,6
	06:10	ESF 18	130	2,6	26,7
	06:15	ESF 19	130	1,6	26,7
	06:30	ESF 20	130	2,2	26,9
	06:35	ESF 21	130	2,2	26,9
	06:52	ESF 22	130	2,8	27,1
<b>Média</b>			<b>130,0</b>	<b>2,2</b>	<b>26,8</b>

Tabela 4.6 – Dados da direção e velocidade do vento e da temperatura do ar em cada estação de amostragem da cunha salina, durante a baixamar da maré de sizígia (lua cheia) do dia 26/05/2013, na foz do Rio São Francisco.

Data	Hora	Estação	Direção (°)	Velocidade (m.s <sup>-1</sup> )	Temp. ar (°C)
26/05/2013	10:07	ESF 09	130	4,8	27,7
	10:30	ESF 10	130	4,5	28,3
	10:45	ESF 11	130	4,6	28,9
	10:50	ESF 12	130	4,4	28,3
	11:00	ESF 13	130	4,7	28,8
	11:10	ESF 14	130	4,1	28,3
	11:20	ESF 15	130	4,4	28,2
	11:25	ESF 16	130	4,7	28,0
	11:35	ESF 17	130	3,3	28,8
	11:45	ESF 18	130	4,5	28,0
	11:55	ESF 19	130	4,7	27,8
	12:15	ESF 20	130	4,4	28,0
	12:35	ESF 21	130	3,8	27,8
	13:57	ESF 22	130	4,3	27,9
<b>Média</b>			<b>130,0</b>	<b>4,4</b>	<b>28,2</b>

Tabela 4.7 – Valores médios da direção e velocidade do vento e da temperatura do ar durante as coletas nas estações de monitoramento da cunha salina nas diferentes marés de sizígia (lua cheia) dos dias 25 e 26/05/2013.

Data	Maré	Direção (°)	Velocidade (m.s <sup>-1</sup> )	Temp. ar (°C)
25/05/2013	Baixamar	131,4	3,6	28,3
25/05/2013	Preamar	132,1	2,8	27,5
26/05/2013	Preamar	130,0	2,2	26,8
26/05/2013	Baixamar	130,0	4,4	28,2



Tabela 4.8 – Dados da direção e velocidade do vento e da temperatura do ar em cada estação de amostragem da cunha salina, durante a baixamar da maré de sizígia (lua nova) do dia 08/06/2013, na foz do Rio São Francisco.

Data	Hora	Estação	Prof. (m)	Vel. água (m.s <sup>-1</sup> )	Direção (°)
08/06/2013	10:50	ESF 09	5,5	0,386	131,3
	11:06	ESF 10	4,0	0,425	178,7
	11:20	ESF 11	5,3	0,361	179,2
	11:33	ESF 12	5,3	0,219	162,0
	11:38	ESF 13	3,2	0,124	173,3
	11:47	ESF 14	2,5	0,184	193,0
	11:50	ESF 15	2,5	0,168	217,8
	12:02	ESF 16	3,6	0,349	188,7
	12:14	ESF 17	6,2	0,399	179,8
	12:24	ESF 18	5,2	0,127	229,8
	12:35	ESF 19	5,0	0,101	182,8
	12:44	ESF 20	6,2	0,062	185,5
	12:55	ESF 21	10,8	0,113	180,5
	13:11	ESF 22	6,9	0,111	334,4

Tabela 4.9 – Dados da direção e velocidade do vento e da temperatura do ar em cada estação de amostragem da cunha salina, durante a preamar da maré de sizígia (lua nova) do dia 08/06/2013, na foz do Rio São Francisco.

Data	Hora	Estação	Direção (°)	Velocidade (m.s <sup>-1</sup> )	Temp. ar (°C)
08/06/2013	16:00	ESF 09	182	6,3	27,4
	16:20	ESF 10	192	6,5	27,3
	16:30	ESF 11	192	4,0	27,0
	16:40	ESF 12	196	5,9	27,1
	16:55	ESF 13	188	5,3	27,0
	17:00	ESF 14	180	5,8	27,2
	17:10	ESF 15	183	7,7	27,1
	17:20	ESF 16	183	7,2	27,1
	17:30	ESF 17	182	5,4	26,7
	17:45	ESF 18	166	7,5	27,1
	18:00	ESF 19	169	5,6	26,8
	18:17	ESF 20	169	5,7	26,9
	-	ESF 21(#)	-	-	-
	18:45	ESF 22	156	5,5	26,9
<b>Média</b>			<b>179,8</b>	<b>6,0</b>	<b>27,0</b>

(#)coleta não realizada devido a problema de navegabilidade provocado por redes de pesca obstruindo o rio.

Tabela 4.10 – Dados da direção e velocidade do vento e da temperatura do ar em cada estação de amostragem da cunha salina, durante a preamar da maré de sizígia (lua nova) do dia 09/06/2013, na foz do Rio São Francisco.

Data	Hora	Estação	Direção (°)	Velocidade (m.s <sup>-1</sup> )	Temp. ar (°C)
09/06/2013	04:30	ESF 09	189	3,2	25,6
	04:42	ESF 10	181	3,0	26,0
	04:50	ESF 11	156	2,5	26,0
	05:00	ESF 12	133	1,6	25,8
	05:10	ESF 13	167	2,5	25,9
	05:20	ESF 14	158	4,0	26,2
	05:30	ESF 15	152	3,5	26,3
	05:35	ESF 16	167	4,3	26,3
	05:45	ESF 17	164	3,5	26,0
	05:55	ESF 18	167	3,4	26,2
	06:05	ESF 19	158	2,5	26,1
	06:12	ESF 20	163	3,2	26,3
	06:20	ESF 21	177	3,1	26,4
	06:37	ESF 22	165	5,0	26,1
<b>Média</b>			<b>164,1</b>	<b>3,2</b>	<b>26,1</b>

Tabela 4.11 – Dados da direção e velocidade do vento e da temperatura do ar em cada estação de amostragem da cunha salina, durante a baixamar da maré de sizígia (lua nova) do dia 09/06/2013, na foz do Rio São Francisco.

Data	Hora	Estação	Direção (°)	Velocidade (m.s <sup>-1</sup> )	Temp. ar (°C)
09/06/2013	10:45	ESF 09	143	3,7	27,6
	11:00	ESF 10	150	2,6	28,1
	11:10	ESF 11	168	3	29,0
	11:20	ESF 12	172	4,3	28,1
	11:25	ESF 13	180	5,7	28,0
	11:40	ESF 14	131	3,9	27,5
	11:50	ESF 15	134	5,1	27,8
	12:00	ESF 16	149	4,8	27,5
	12:10	ESF 17	155	2,6	27,8
	12:20	ESF 18	175	4,6	27,3
	12:30	ESF 19	157	5,4	27,3
	12:40	ESF 20	173	4,6	27,6
	12:50	ESF 21	160	5,5	27,7
	13:05	ESF 22	145	4,6	27,3
<b>Média</b>			<b>156,6</b>	<b>4,3</b>	<b>27,8</b>

Tabela 4.12 – Valores médios da direção e velocidade do vento e da temperatura do ar durante as coletas nas estações de monitoramento da cunha salina nas diferentes marés de sizígia (lua nova) dos dias 08 e 09/06/2013.

Data	Maré	Direção (°)	Velocidade (m.s <sup>-1</sup> )	Temp. ar (°C)
08/06/2013	Baixamar	185,6	4,7	27,7
08/06/2013	Preamar	179,8	6,0	27,0
09/06/2013	Preamar	164,1	3,2	26,1
09/06/2013	Baixamar	156,6	4,3	27,8

Durante as marés de sizígia analisadas no presente relatório, a vazão média do Rio São Francisco (com base nos dados da estação de Propriá) foi de 1241 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> (lua cheia) e de 1159 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> (lua nova) (Tabela 3.4). Nos dias de lua cheia a altura da baixamar e preamar foi de, respectivamente, 0,0 e 2,2 m, e naqueles de lua nova, de 0,3 e 1,9 m (Tabela 4.2).

Na fase de lua cheia, a direção predominante do vento foi sudeste (131°), com velocidade média de 3,3 m.s<sup>-1</sup> e temperatura média do ar de 27,7 °C (26,8 a 28,3 °C) (Tabela 4.7). Na fase de lua nova, o vento apresentou direção predominante sudeste-sul (171,5°), com velocidade média de 4,6 m.s<sup>-1</sup> e temperatura média do ar de 27,1 °C (26,1 a 27,8 °C) (Tabela 4.12).

#### C) Dados do perfil vertical

As Tabelas 4.13 a 4.20 contêm os valores médios de velocidade e direção da água na coluna d'água de cada estação de monitoramento da cunha salina nas duas marés de baixamar e duas de preamar amostradas nas luas cheia e nova. A variação espacial dos valores da velocidade média da água na coluna consta das Figuras 4.3, 4.5, 4.7, 4.9, 4.14, 4.16, 4.18 e 4.20, enquanto as Figuras 4.4, 4.6, 4.8, 4.10, 4.15, 4.17, 4.19 e 4.21 apresentam a variação espacial da direção média da água na coluna. As Figuras 4.11, 4.12 e 4.13 apresentam, respectivamente, a variação espacial dos valores da profundidade da estação, da velocidade média da coluna d'água e da direção média da coluna d'água nas marés de baixamar e preamar da fase de lua cheia, enquanto a correspondente variação destas variáveis para a fase de lua nova consta das Figuras 4.22, 4.23 e 4.24.



Tabela 4.13 – Dados da profundidade, velocidade média e direção média da água na coluna em cada estação de amostragem da cunha salina, durante a baixamar da maré de sizígia (lua cheia) do dia 25/05/2013, na foz do Rio São Francisco.

Data	Hora	Estação	Prof. (m)	Vel. água (m.s <sup>-1</sup> )	Direção (°)
25/05/2013	11:10	ESF 09	5,5	0,764	169,8
	11:35	ESF 10	4,5	0,667	177,1
	11:50	ESF 11	6,8	0,525	169,6
	12:00	ESF 12	5,8	0,309	173,0
	12:12	ESF 13	3,7	0,038	205,3
	12:25	ESF 14	3,0	0,268	186,1
	12:40	ESF 15	2,0	0,158	202,4
	12:45	ESF 16	3,7	0,242	186,1
	12:55	ESF 17	5,7	0,126	183,6
	13:05	ESF 18	4,5	0,104	160,6
	13:20	ESF 19	5,0	0,070	190,8
	13:25	ESF 20	6,3	0,056	238,3
	13:41	ESF 21	11,0	0,111	120,9
	13:52	ESF 22	7,8	0,363	348,5

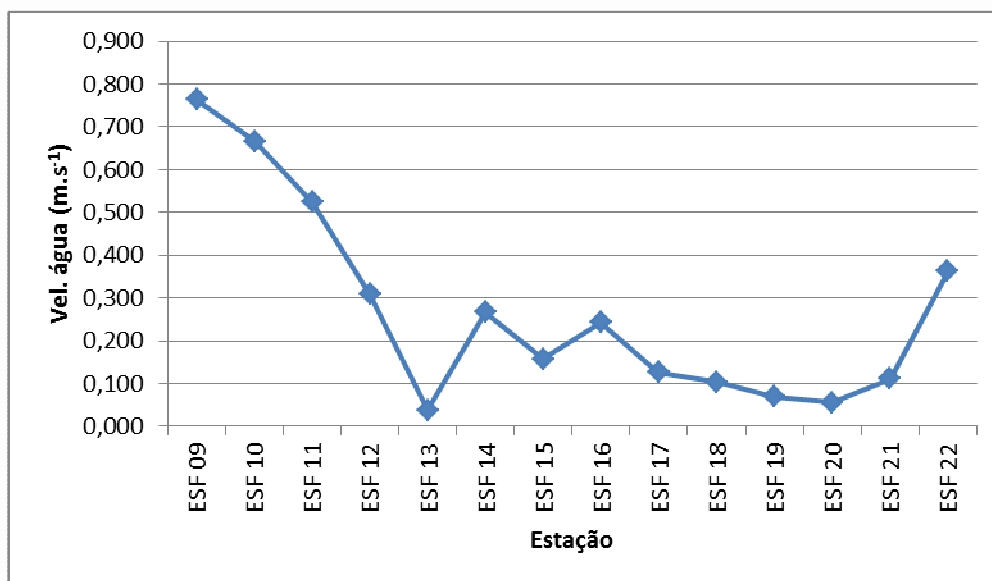


Figura 4.3 – Variação da velocidade média da água na coluna entre as estações de amostragem da cunha salina da foz do Rio São Francisco, durante a baixamar da maré de sizígia (lua cheia) do dia 25/05/2013.

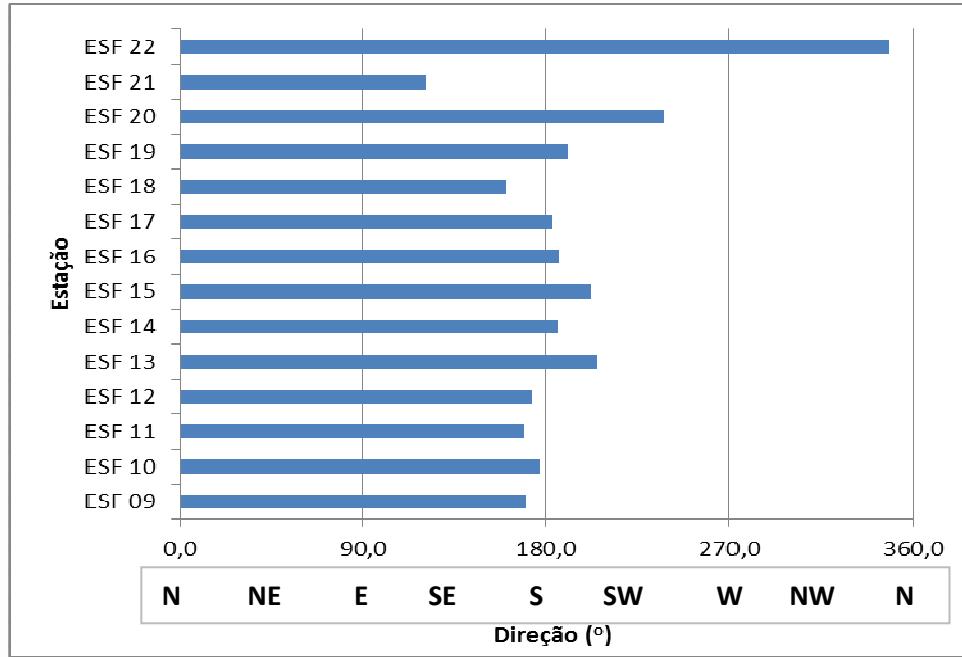


Figura 4.4 – Direção média da água na coluna em cada estação de amostragem da cunha salina da foz do Rio São Francisco, durante a baixamar da maré de sizígia (lua cheia) do dia 25/05/2013.

Tabela 4.14– Dados da profundidade, velocidade média e direção média da água na coluna em cada estação de amostragem da cunha salina, durante a preamar da maré de sizígia (lua cheia) do dia 25/05/2013, na foz do Rio São Francisco.

Data	Hora	Estação	Prof. (m)	Vel. água (m.s <sup>-1</sup> )	Direção (°)
25/05/2013	16:04	ESF 09	6,8	0,498	348,8
	16:15	ESF 10	5,9	0,465	204,6
	16:25	ESF 11	7,8	0,498	266,7
	16:30	ESF 12	7,3	0,473	266,9
	16:45	ESF 13	4,8	0,481	225,5
	16:50	ESF 14	4,2	0,454	149,1
	17:00	ESF 15	3,6	0,329	147,7
	17:05	ESF 16	5,7	0,297	175,8
	17:15	ESF 17	7,3	0,252	152,3
	17:25	ESF 18	5,6	0,242	115,2
	17:35	ESF 19	6,2	0,138	151,6
	17:50	ESF 20	6,3	0,095	145,8
	18:05	ESF 21	11,2	0,133	166,7
	18:20	ESF 22	7,6	0,261	168,5

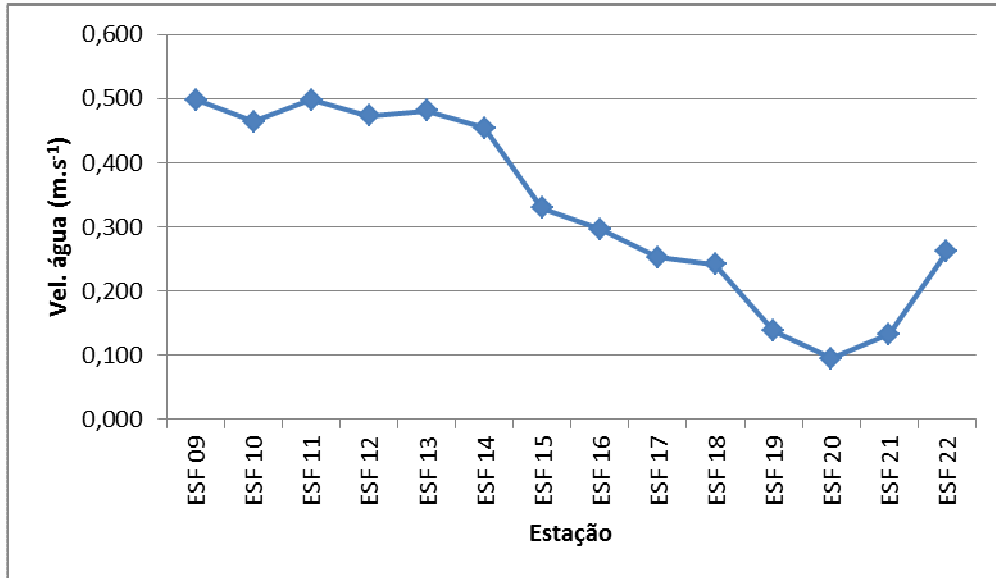


Figura 4.5 – Variação da velocidade média da água na coluna entre as estações de amostragem da cunha salina da foz do Rio São Francisco, durante a preamar da maré de sizígia (lua cheia) do dia 25/05/2013.

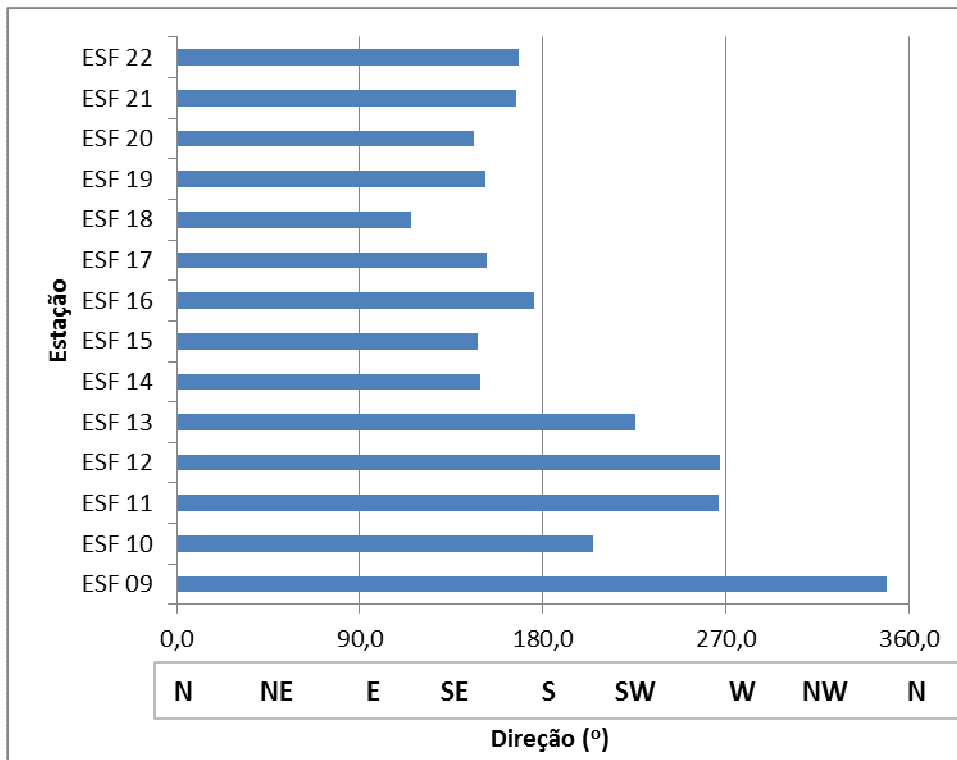


Figura 4.6 – Direção média da água na coluna em cada estação de amostragem da cunha salina da foz do Rio São Francisco, durante a preamar da maré de sizígia (lua cheia) do dia 25/05/2013.

Tabela 4.15 – Dados da profundidade, velocidade média e direção média da água na coluna em cada estação de amostragem da cunha salina, durante a preamar da maré de sizígia (lua cheia) do dia 26/05/2013, na foz do Rio São Francisco.

Data	Hora	Estação	Prof.	Vel. água (m.s <sup>-1</sup> )	Direção
			(m)		(°)
26/05/2013	04:37	ESF 09	5,0	0,186	202,4
	04:54	ESF 10	5,0	0,222	117,7
	05:05	ESF 11	7,0	0,263	210,7
	05:15	ESF 12	6,0	0,144	93,3
	05:25	ESF 13	5,0	0,173	257,7
	05:35	ESF 14	4,5	0,108	52,3
	05:44	ESF 15	4,0	0,093	241,9
	05:50	ESF 16	5,2	0,110	141,8
	06:00	ESF 17	6,6	0,110	164,4
	06:05	ESF 18	6,6	0,082	159,5
	06:15	ESF 19	6,0	0,145	172,7
	06:22	ESF 20	7,0	0,179	153,3
	06:35	ESF 21	11,4	0,282	175,9
	06:45	ESF 22	9,0	0,428	168,6

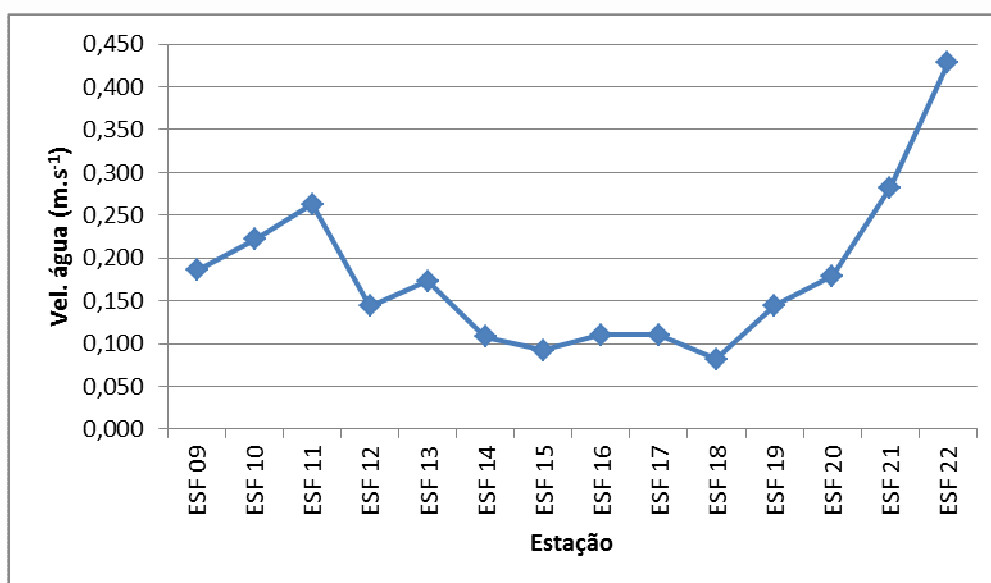


Figura 4.7 – Variação da velocidade média da água na coluna entre as estações de amostragem da cunha salina da foz do Rio São Francisco, durante a preamar da maré de sizígia (lua cheia) do dia 26/05/2013.

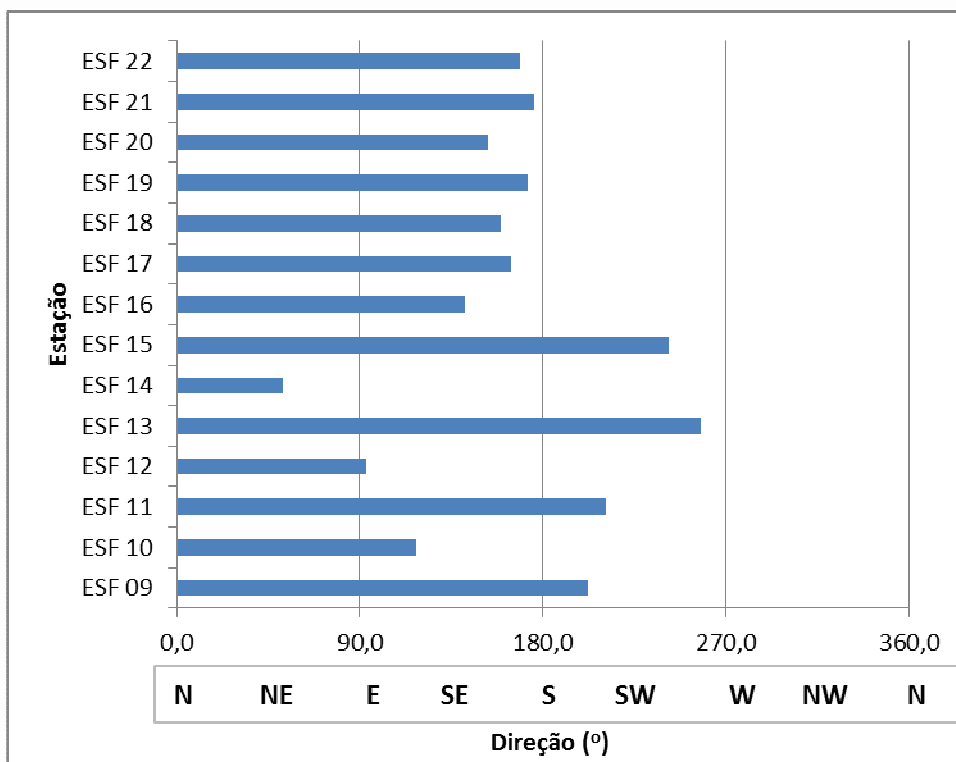


Figura 4.8 – Direção média da água na coluna em cada estação de amostragem da cunha salina da foz do Rio São Francisco, durante a preamar da maré de sizígia (lua cheia) do dia 26/05/2013.

Tabela 4.16 – Dados da profundidade, velocidade média e direção média da água na coluna em cada estação de amostragem da cunha salina, durante a baixamar da maré de sizígia (lua cheia) do dia 26/05/2013, na foz do Rio São Francisco.

Data	Hora	Estação	Prof. (m)	Vel. água (m.s <sup>-1</sup> )	Direção (°)
26/05/2013	10:10	ESF 09	5,6	1,043	165,2
	10:30	ESF 10	3,8	0,620	168,1
	10:41	ESF 11	4,7	0,813	171,2
	10:55	ESF 12	5,6	0,645	173,3
	11:00	ESF 13	3,6	0,287	150,5
	11:10	ESF 14	3,0	0,622	189,8
	11:20	ESF 15	2,0	0,639	199,5
	11:25	ESF 16	3,9	0,481	191,1
	11:33	ESF 17	6,3	0,769	177,3
	11:45	ESF 18	5,0	0,658	182,6
	11:55	ESF 19	4,6	0,650	183,1
	12:00	ESF 20	4,8	0,936	187,7
	12:15	ESF 21	10,2	0,818	166,2
	12:30	ESF 22	8,0	0,531	172,9

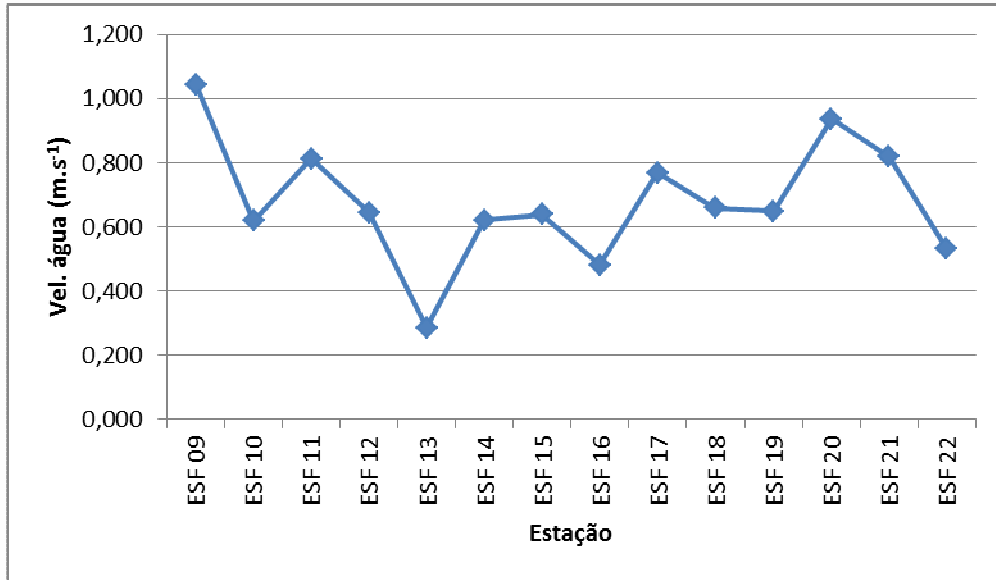


Figura 4.9 – Variação da velocidade média da água na coluna entre as estações de amostragem da cunha salina da foz do Rio São Francisco, durante a baixamar da maré de sizígia (lua cheia) do dia 26/05/2013.

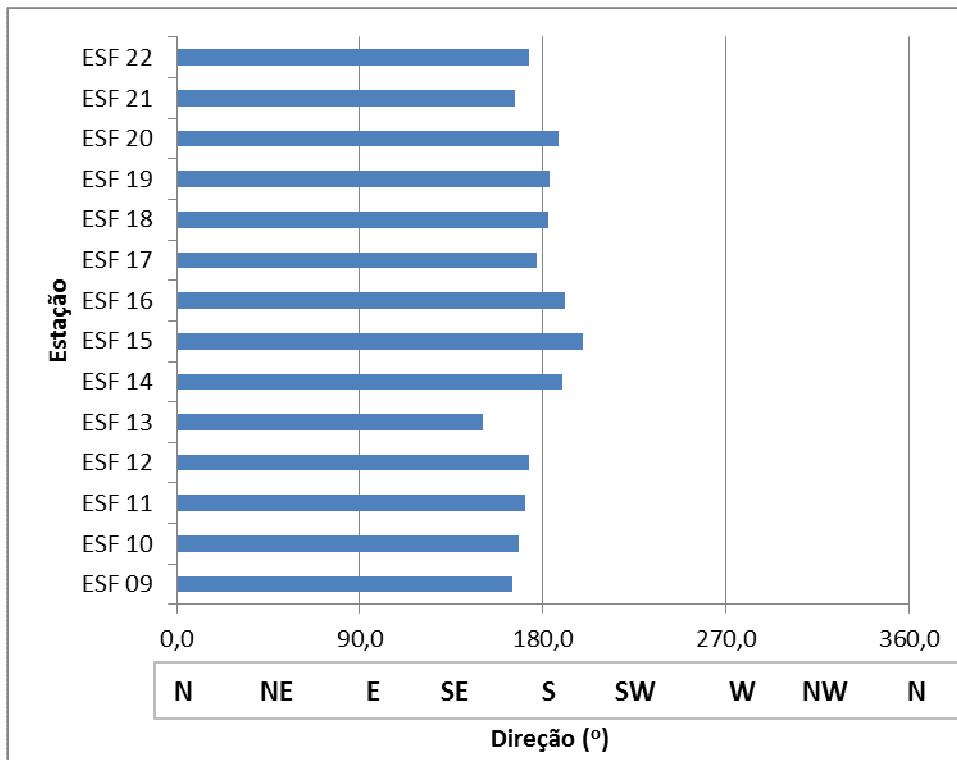


Figura 4.10 – Direção média da água na coluna em cada estação de amostragem da cunha salina da foz do Rio São Francisco, durante a baixamar da maré de sizígia (lua cheia) do dia 26/05/2013.

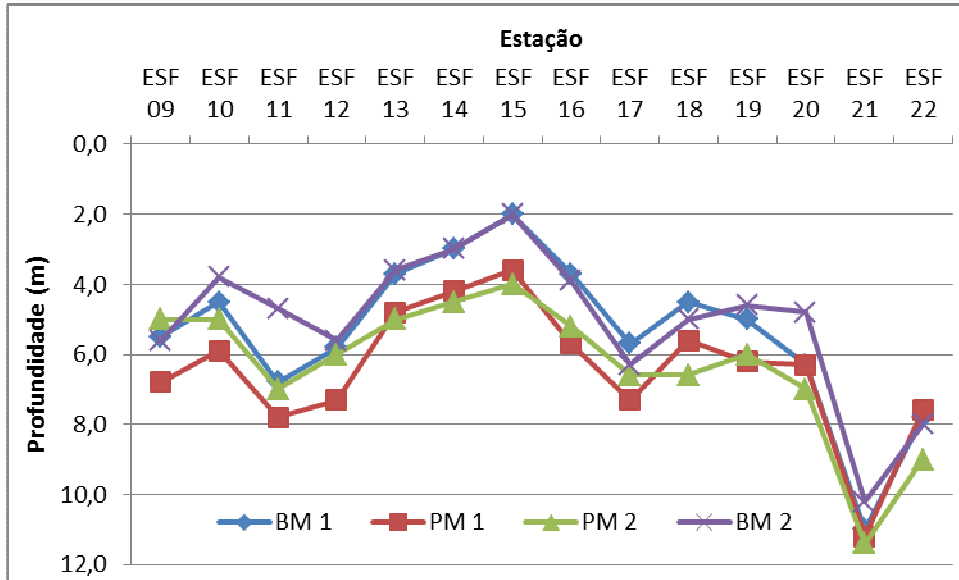


Figura 4.11 – Variação da profundidade das estações de amostragem da cunha salina na foz do Rio São Francisco, durante a preamar (PM) e a baixamar (BM) da maré de sizígia (lua cheia) dos dias 25 e 26/05/2013.

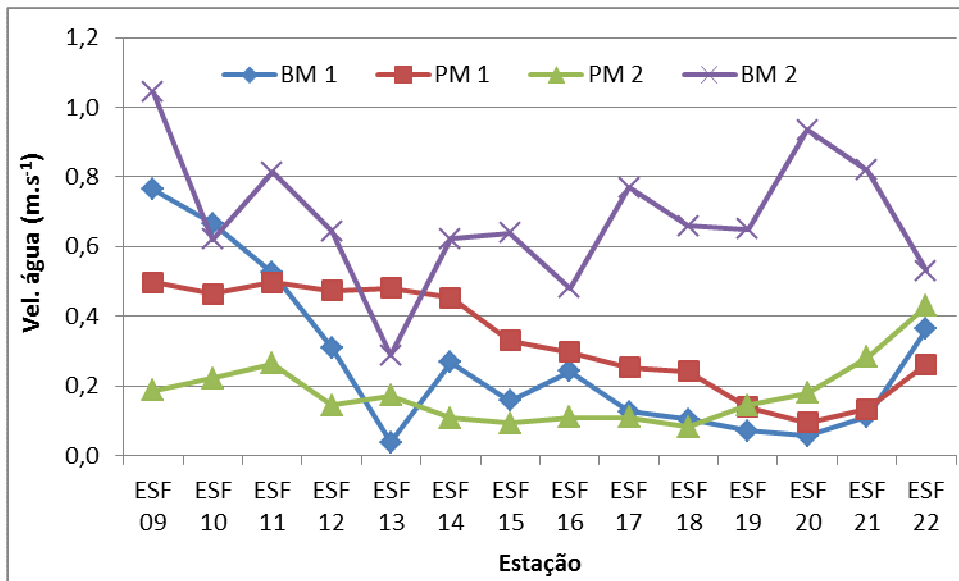


Figura 4.12 – Variação da velocidade média da coluna d'água nas estações de amostragem da cunha salina na foz do Rio São Francisco, durante a preamar (PM) e a baixamar (BM) da maré de sizígia (lua cheia) dos dias 25 e 26/05/2013.

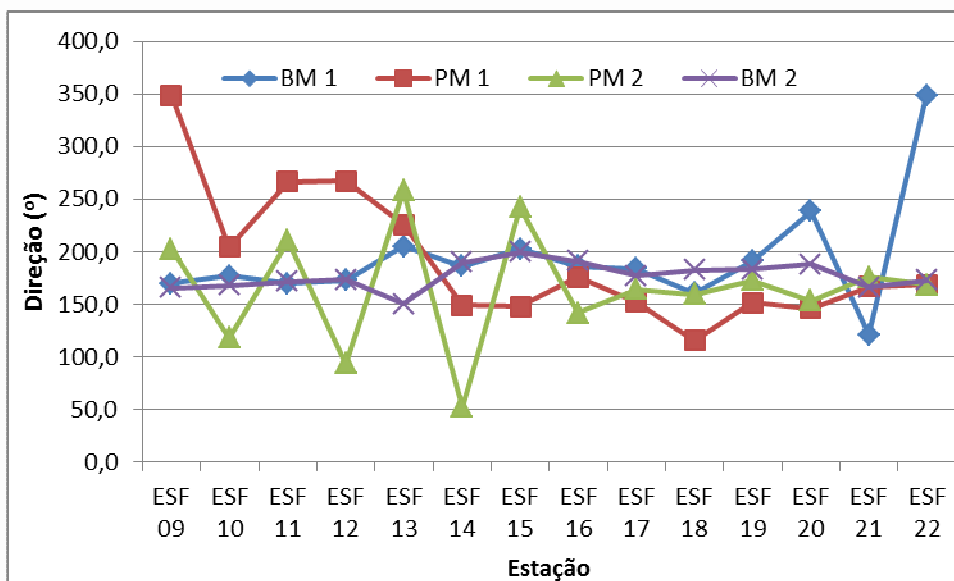


Figura 4.13 – Variação da direção média da coluna d'água nas estações de amostragem da cunha salina na foz do Rio São Francisco, durante a preamar (PM) e a baixamar (BM) da maré de sizígia (lua cheia) dos dias 25 e 26/05/2013.

Tabela 4.17 – Dados da profundidade, velocidade média e direção média da água na coluna em cada estação de amostragem da cunha salina, durante a baixamar da maré de sizígia (lua nova) do dia 08/06/2013, na foz do Rio São Francisco.

Data	Hora	Estação	Prof. (m)	Vel. água (m.s <sup>-1</sup> )	Direção (°)
08/06/2013	10:50	ESF 09	5,5	0,386	131,3
	11:06	ESF 10	4,0	0,425	178,7
	11:20	ESF 11	5,3	0,361	179,2
	11:33	ESF 12	5,3	0,219	162,0
	11:38	ESF 13	3,2	0,124	173,3
	11:47	ESF 14	2,5	0,184	193,0
	11:50	ESF 15	2,5	0,168	217,8
	12:02	ESF 16	3,6	0,349	188,7
	12:14	ESF 17	6,2	0,399	179,8
	12:24	ESF 18	5,2	0,127	229,8
	12:35	ESF 19	5,0	0,101	182,8
	12:44	ESF 20	6,2	0,062	185,5
	12:55	ESF 21	10,8	0,113	180,5
	13:11	ESF 22	6,9	0,111	334,4



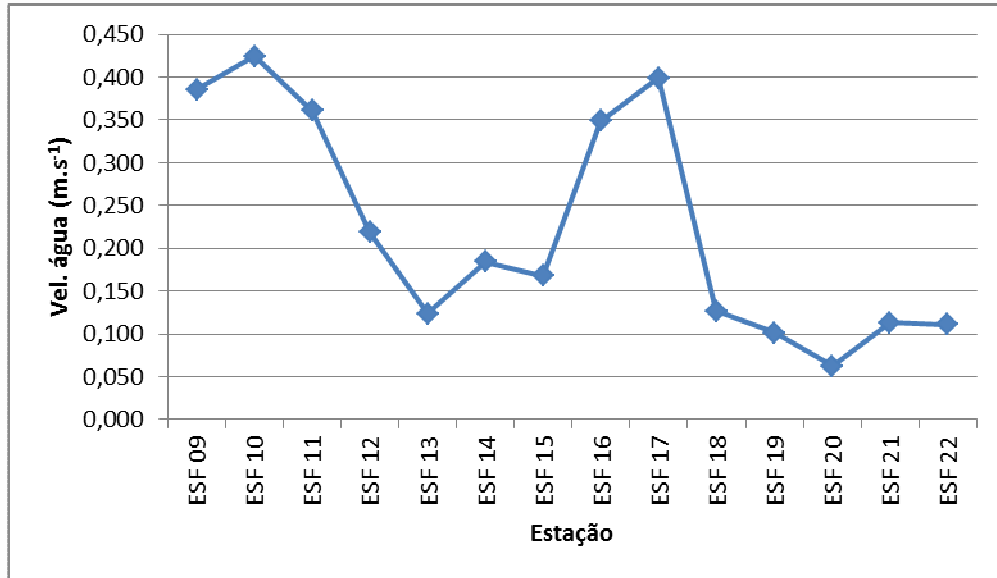


Figura 4.14 – Variação da velocidade média da água na coluna entre as estações de amostragem da cunha salina da foz do Rio São Francisco, durante a baixamar da maré de sizígia (lua nova) do dia 08/06/2013.

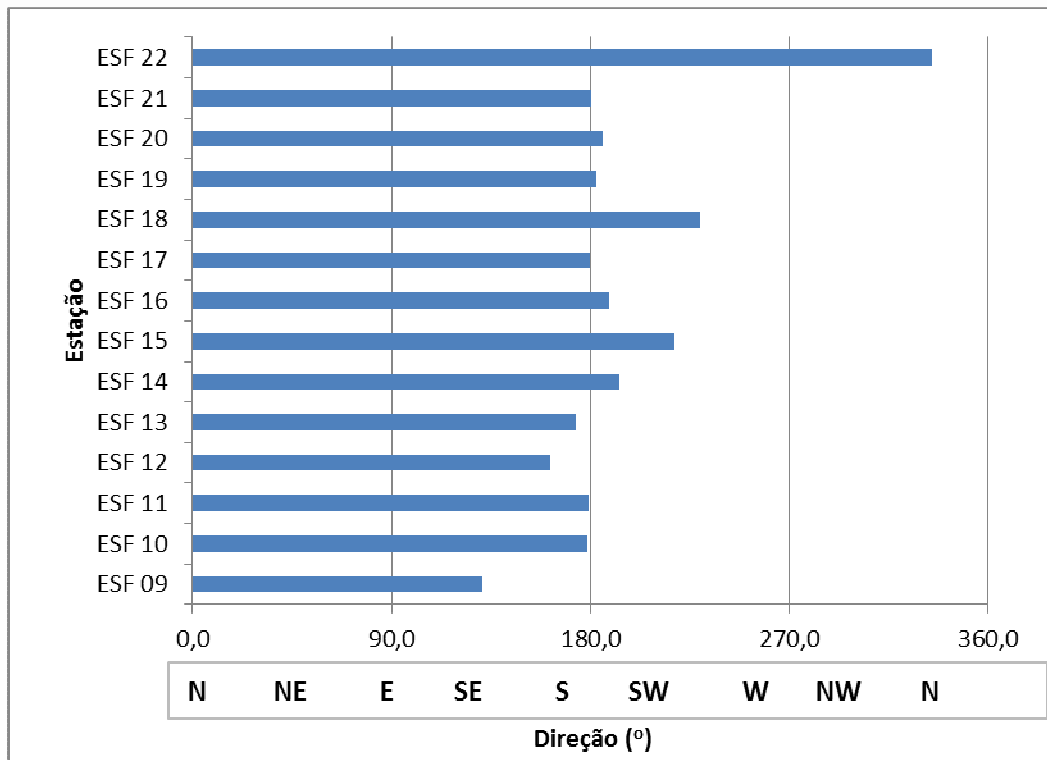


Figura 4.15 – Direção média da água na coluna em cada estação de amostragem da cunha salina da foz do Rio São Francisco, durante a baixamar da maré de sizígia (lua nova) do dia 08/06/2013.

Tabela 4.18 – Dados da profundidade, velocidade média e direção média da água na coluna em cada estação de amostragem da cunha salina, durante a preamar da maré de sizígia (lua nova) do dia 08/06/2013, na foz do Rio São Francisco.

Data	Hora	Estação	Prof. (m)	Vel. água (m.s <sup>-1</sup> )	Direção (°)
08/06/2013	16:00	ESF 09	7,0	0,335	100,9
	16:20	ESF 10	6,6	0,329	112,6
	16:30	ESF 11	7,0	0,234	184,3
	16:45	ESF 12	7,2	0,185	169,4
	16:55	ESF 13	4,5	0,289	217,3
	17:00	ESF 14	4,5	0,128	108,1
	17:10	ESF 15	3,3	0,123	137,2
	17:20	ESF 16	4,8	0,191	179,1
	17:30	ESF 17	7,0	0,201	199,8
	17:45	ESF 18	6,5	0,171	190,1
	18:00	ESF 19	6,2	0,230	180,7
	18:17	ESF 20	7,0	0,145	155,6
	-	ESF 21(#)	-	-	-
	18:45	ESF 22	9,4	0,666	170,4

(#)coleta não realizada devido a problema de navegabilidade provocado por redes de pesca obstruindo o rio.

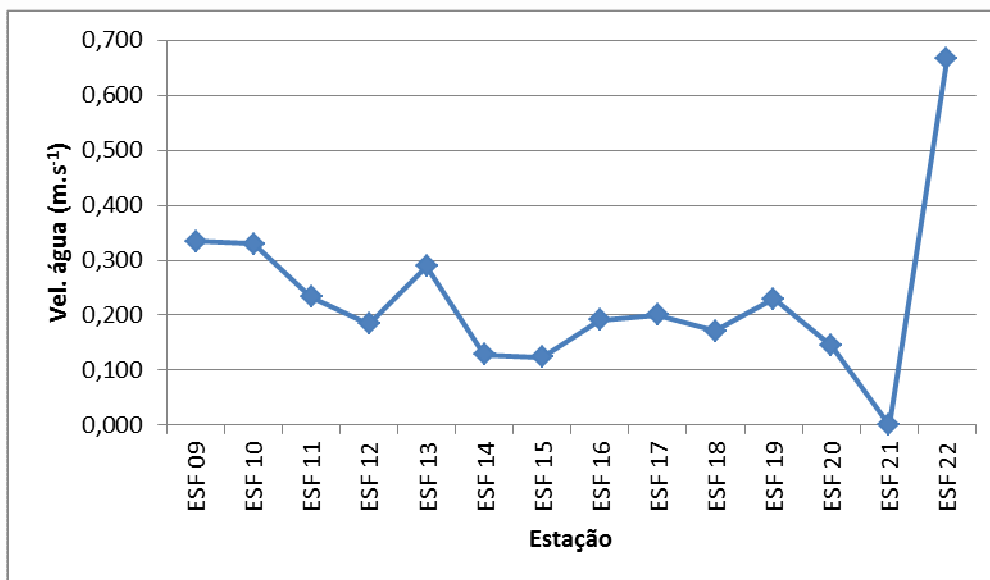


Figura 4.16 – Variação da velocidade média da água na coluna entre as estações de amostragem da cunha salina da foz do Rio São Francisco, durante a preamar da maré de sizígia (lua nova) do dia 08/06/2013.

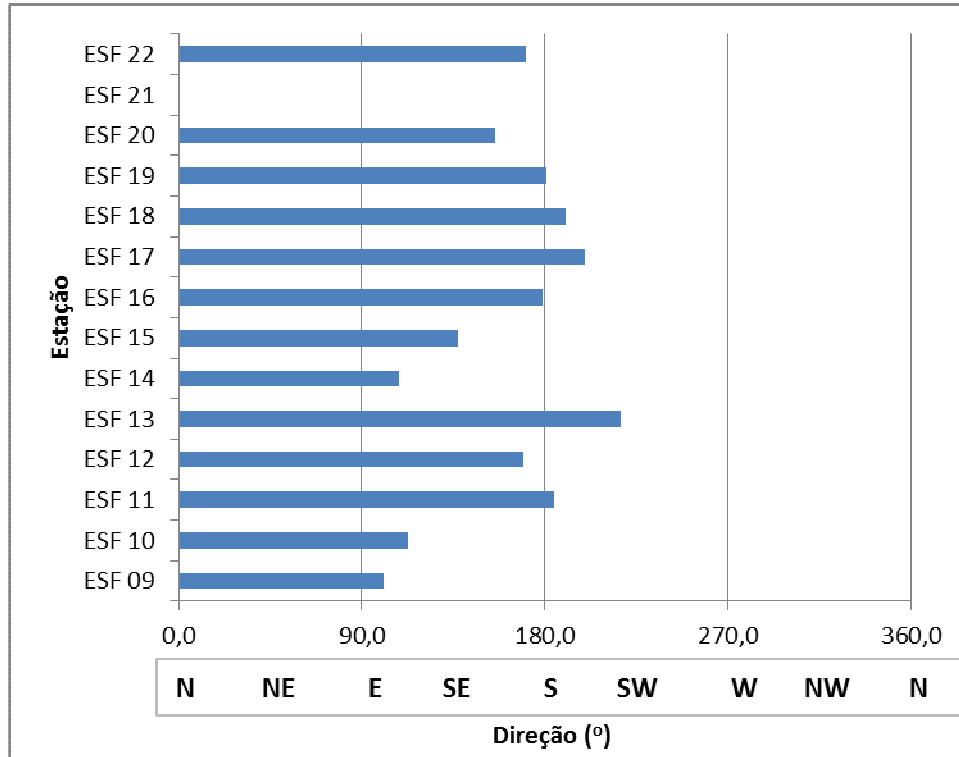


Figura 4.17 – Direção média da água na coluna em cada estação de amostragem da cunha salina da foz do Rio São Francisco, durante a preamar da maré de sizígia (lua nova) do dia 08/06/2013.

Tabela 4.19 – Dados da profundidade, velocidade média e direção média da água na coluna em cada estação de amostragem da cunha salina, durante a preamar da maré de sizígia (lua nova) do dia 09/06/2013, na foz do Rio São Francisco.

	Data	Hora	Estação	Prof. (m)	Vel. água (m.s <sup>-1</sup> )	Direção (°)
09/06/2013		04:30	ESF 09	5,4	0,250	211,9
		04:40	ESF 10	4,4	0,310	67,2
		04:55	ESF 11	6,7	0,180	232,1
		05:00	ESF 12	6,9	0,210	185,5
		05:10	ESF 13	4,8	0,218	105,8
		05:20	ESF 14	4,3	0,069	153,6
		05:30	ESF 15	3,8	0,141	198,6
		05:35	ESF 16	5,4	0,183	181,3
		05:45	ESF 17	7,7	0,196	179,0
		05:55	ESF 18	6,3	0,210	188,2
		06:05	ESF 19	5,5	0,235	186,0
		06:15	ESF 20	6,5	0,287	171,7
		06:20	ESF 21	12,3	0,379	160,1
		06:37	ESF 22	9,5	0,544	164,9

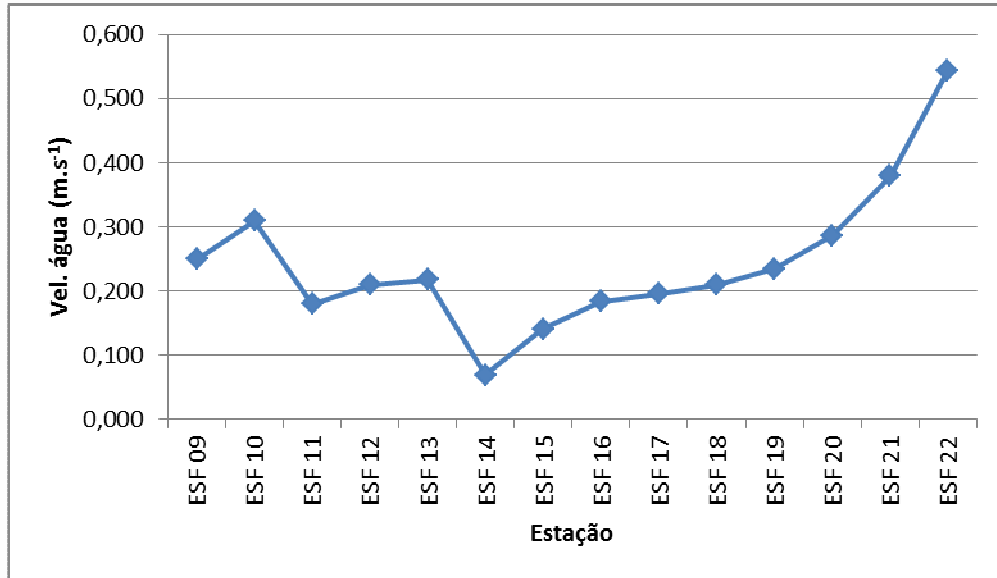


Figura 4.18 – Variação da velocidade média da água na coluna entre as estações de amostragem da cunha salina da foz do Rio São Francisco, durante a preamar da maré de sizígia (lua nova) do dia 09/06/2013.

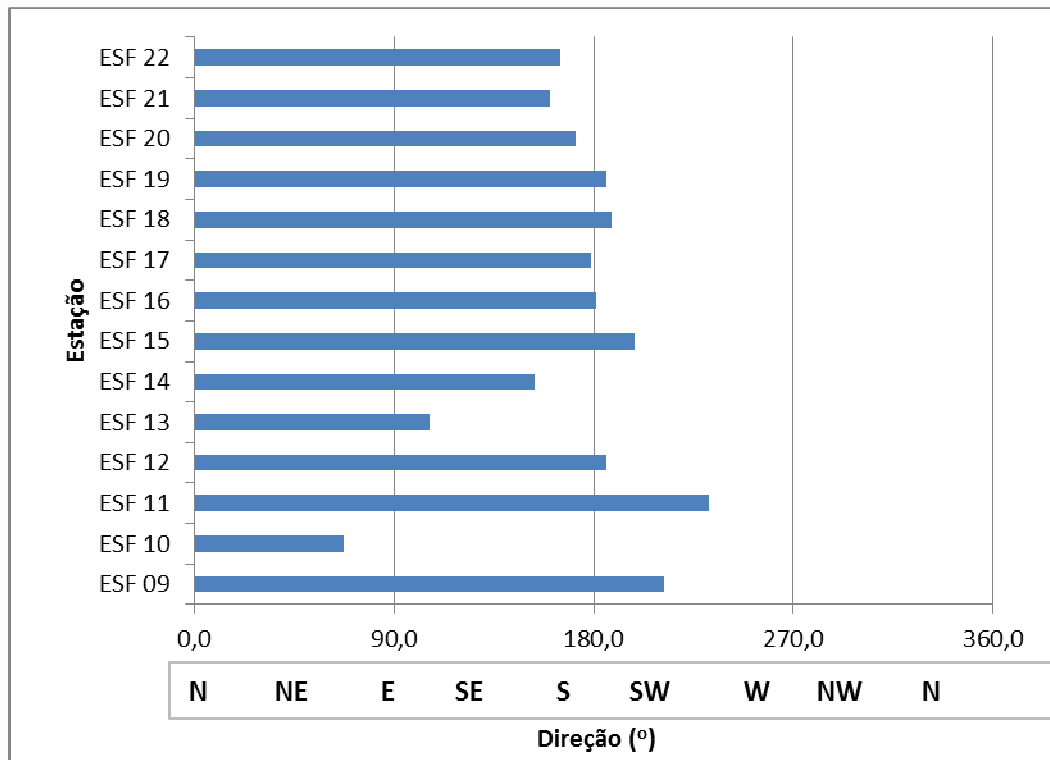


Figura 4.19 – Direção média da água na coluna em cada estação de amostragem da cunha salina da foz do Rio São Francisco, durante a preamar da maré de sizígia (lua nova) do dia 09/06/2013.

Tabela 4.20 – Dados da profundidade, velocidade média e direção média da água na coluna em cada estação de amostragem da cunha salina, durante a baixamar da maré de sizígia (lua nova) do dia 09/06/2013, na foz do Rio São Francisco.

Data	Hora	Estação	Prof. (m)	Vel. água (m.s <sup>-1</sup> )	Direção (°)
09/06/2013	10:45	ESF 09	3,7	0,577	167,9
	11:00	ESF 10	3,8	0,685	176,5
	11:10	ESF 11	5,3	0,724	174,1
	11:20	ESF 12	6,2	0,432	167,2
	11:25	ESF 13	3,3	0,164	96,6
	11:40	ESF 14	2,6	0,511	191,2
	11:50	ESF 15	2,0	0,356	200,6
	12:00	ESF 16	3,7	0,572	188,0
	12:10	ESF 17	6,6	0,530	181,7
	12:20	ESF 18	5,0	0,373	186,5
	12:30	ESF 19	4,4	0,369	194,4
	12:40	ESF 20	5,6	0,476	183,6
	12:50	ESF 21	11,3	0,432	166,5
	13:05	ESF 22	6,0	0,328	174,2

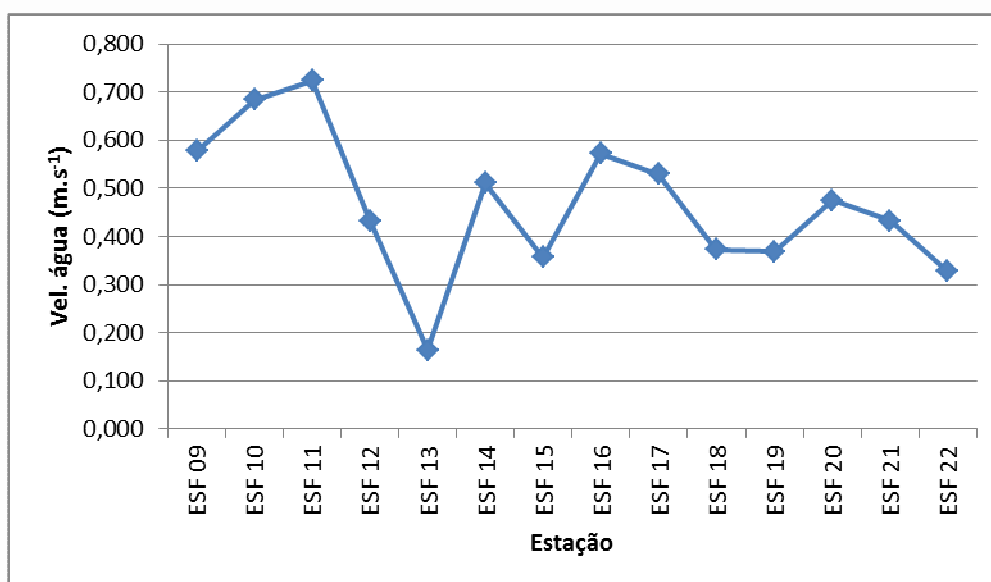


Figura 4.20 – Variação da velocidade média da água na coluna entre as estações de amostragem da cunha salina da foz do Rio São Francisco, durante a baixamar da maré de sizígia (lua nova) do dia 09/06/2013.

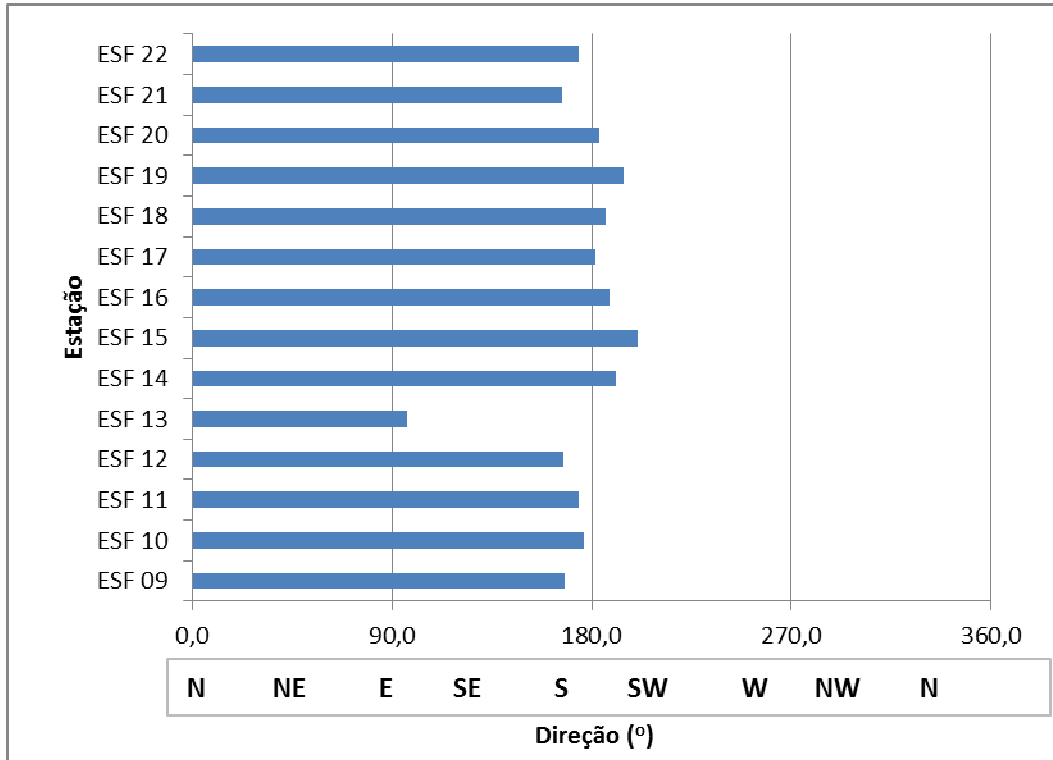


Figura 4.21 – Direção média da água na coluna em cada estação de amostragem da cunha salina da foz do Rio São Francisco, durante a baixamar da maré de sizígia (lua nova) do dia 09/06/2013.

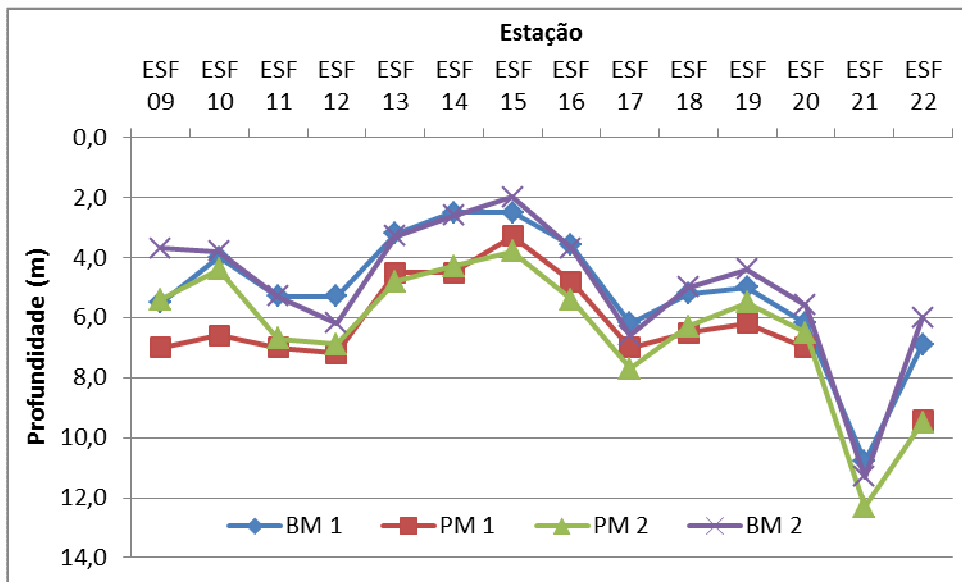


Figura 4.22 - Variação da profundidade das estações de amostragem da cunha salina na foz do Rio São Francisco, durante a preamar (PM) e a baixamar (BM) da maré de sizígia (lua nova) dos dias 08 e 09/06/2013.

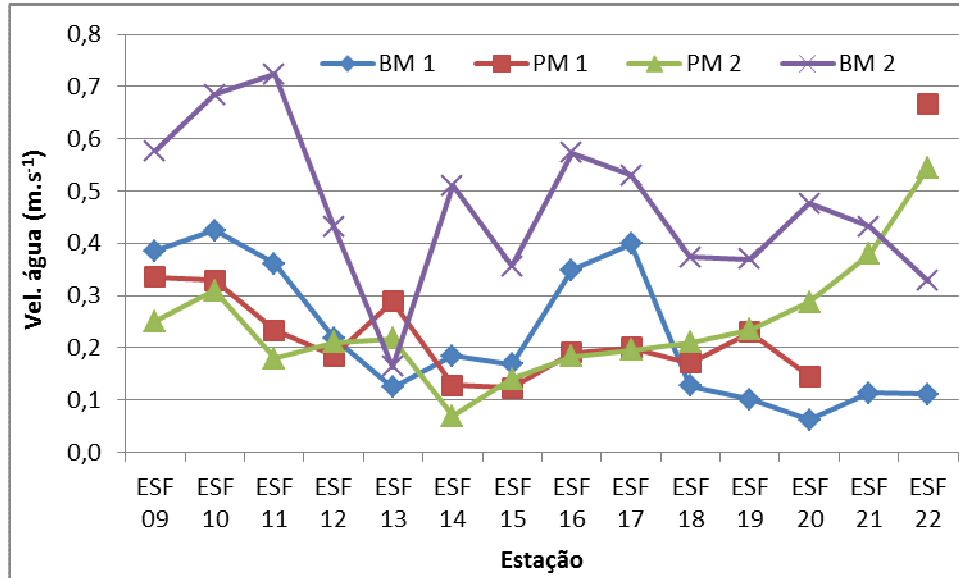


Figura 4.23 – Variação da velocidade média da coluna d’água nas estações de amostragem da cunha salina na foz do Rio São Francisco, durante a preamar (PM) e a baixamar (BM) da maré de sizígia (lua nova) dos dias 09 e 09/06/2013.

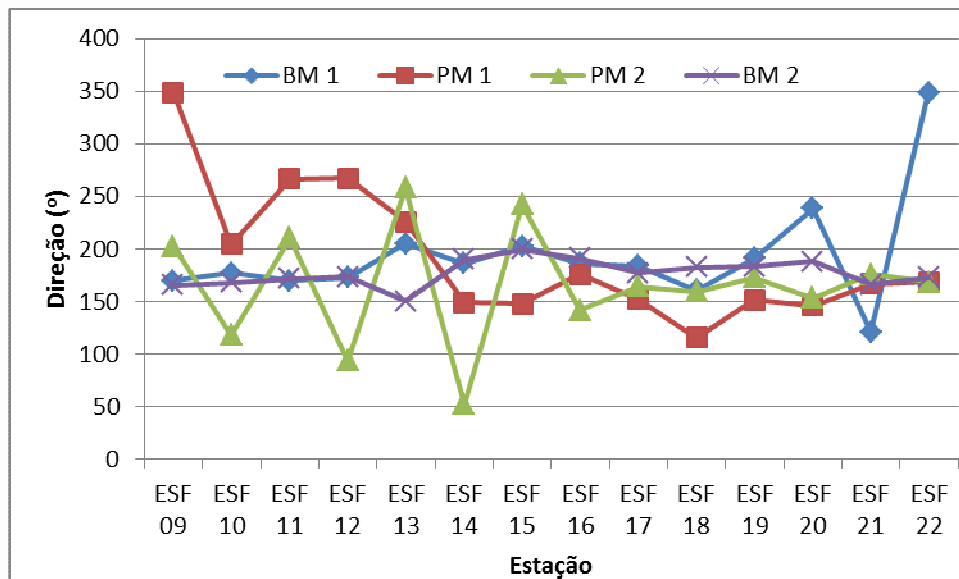


Figura 4.24 – Variação da direção média da coluna d’água nas estações de amostragem da cunha salina na foz do Rio São Francisco, durante a preamar (PM) e a baixamar (BM) da maré de sizígia (lua nova) dos dias 09 e 09/06/2013.

Na fase de lua cheia, a velocidade média da coluna d’água entre todas as estações foi ligeiramente maior na baixamar ( $0,48 \text{ m.s}^{-1}$ ) que na preamar ( $0,26 \text{ m.s}^{-1}$ ), com tendência de declividade para o sul ( $185,4^\circ$ ) na baixamar e sul-sudeste ( $178,5^\circ$ ) na preamar. A direção da

água na coluna foi mais estável entre as estações nas marés de baixamar que nas de preamar (Figura 4.13). Foi observada uma redução na velocidade entre as estações ESF 09 e ESF 12 (mais próximas à foz) na baixamar e de aumento nas estações ESF 18 a ESF 22 (mais internas no rio) na preamar (Figura 4.12).

Na fase de lua nova, a velocidade média da coluna d'água entre todas as estações foi semelhante nas marés de baixamar e preamar ( $0,35$  e  $0,25 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ), com tendência de declividade para o sul em ambas as marés ( $184,5^\circ$  na baixamar e  $181,1^\circ$  na preamar). De modo semelhante à fase de lua cheia, a direção da água na coluna foi mais estável entre as estações nas marés de baixamar que nas de preamar (Figura 4.24). O padrão de variação da velocidade ao longo das estações também foi semelhante à fase anterior da lua, com diminuição entre as estações ESF 09 e ESF 13 (mais próximas à foz) na baixamar e de elevação nas estações ESF 18 a ESF 22 (mais internas no rio) na preamar (Figura 4.23).

As Figuras 4.25 a 4.32 apresentam um diagrama comparativo dos perfis verticais de temperatura, condutividade elétrica específica e salinidade da água de todas as estações de monitoramento da cunha salina, evidenciando a amplitude de variação destas variáveis entre as estações e a coluna d'água em cada maré e fase da lua amostradas. A temperatura da água na coluna apresentou perfis com menor variação entre as profundidades e valores mais próximos entre as estações nas marés de baixamar (Figuras 4.25, 4.28, 4.29 e 4.32) que nas de preamar (Figuras 4.26, 4.27, 4.30 e 4.31), com uma amplitude geral de variação entre  $27,0$  e  $28,5 \text{ }^\circ\text{C}$ . Nas marés de baixamar (Figuras 4.25, 4.28, 4.29 e 4.32), a amplitude de variação da salinidade foi menor (0 a 12) que nas de preamar, entre 0 e 34 (Figuras 4.26, 4.27, 4.30 e 4.31).

A variação dos perfis verticais de temperatura e salinidade da água durante as marés de baixamar e preamar na fase de lua cheia, separadamente para cada estação, constam das Figuras 4.33 e 4.34. Os respectivos perfis para os dados relativos à fase de lua nova constam das Figuras 4.35 e 4.36.



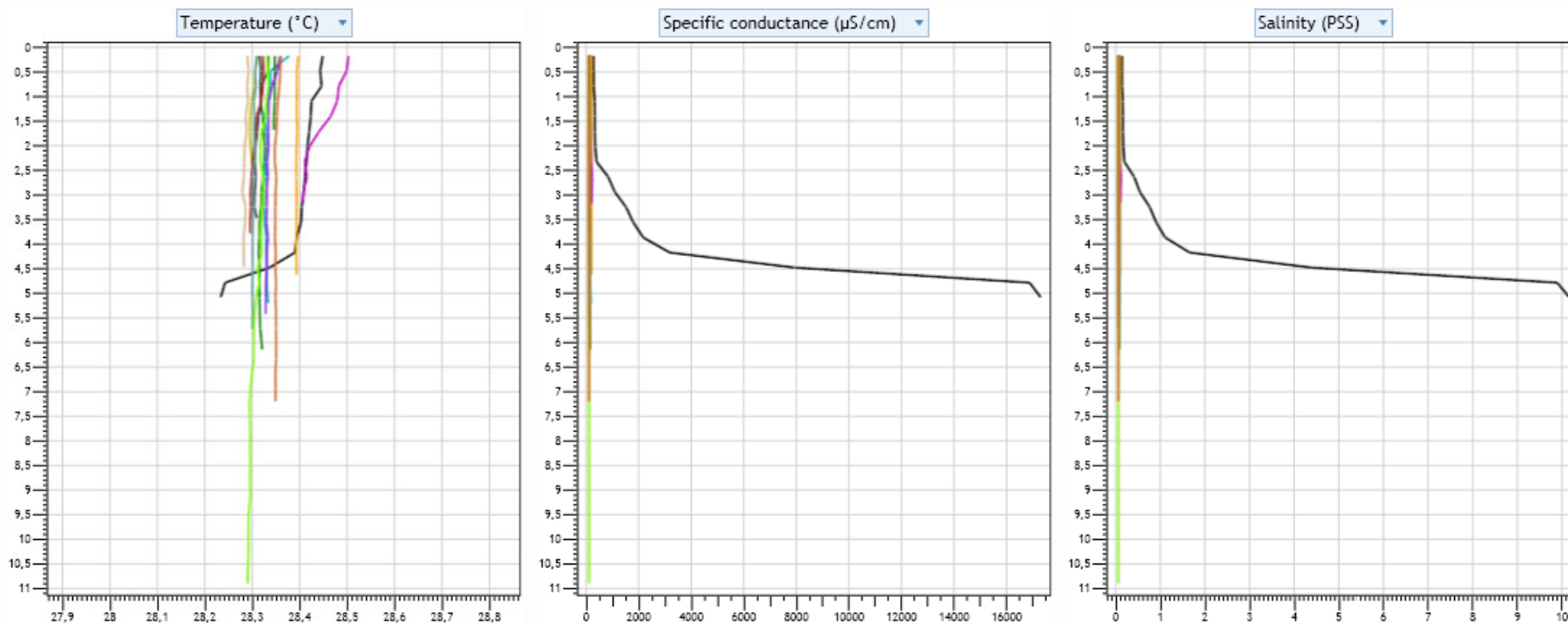


Figura 4.25 – Diagramas da dispersão comparativa dos perfis verticais da temperatura (esquerda), condutividade elétrica específica (centro) e salinidade (direita) da água nas diferentes estações de monitoramento da cunha salina da foz do Rio São Francisco, durante a baixamar da maré de sizígia (lua cheia), do dia 25 de maio de 2013. Gráficos gerados pelo Programa CTD-CastAway.

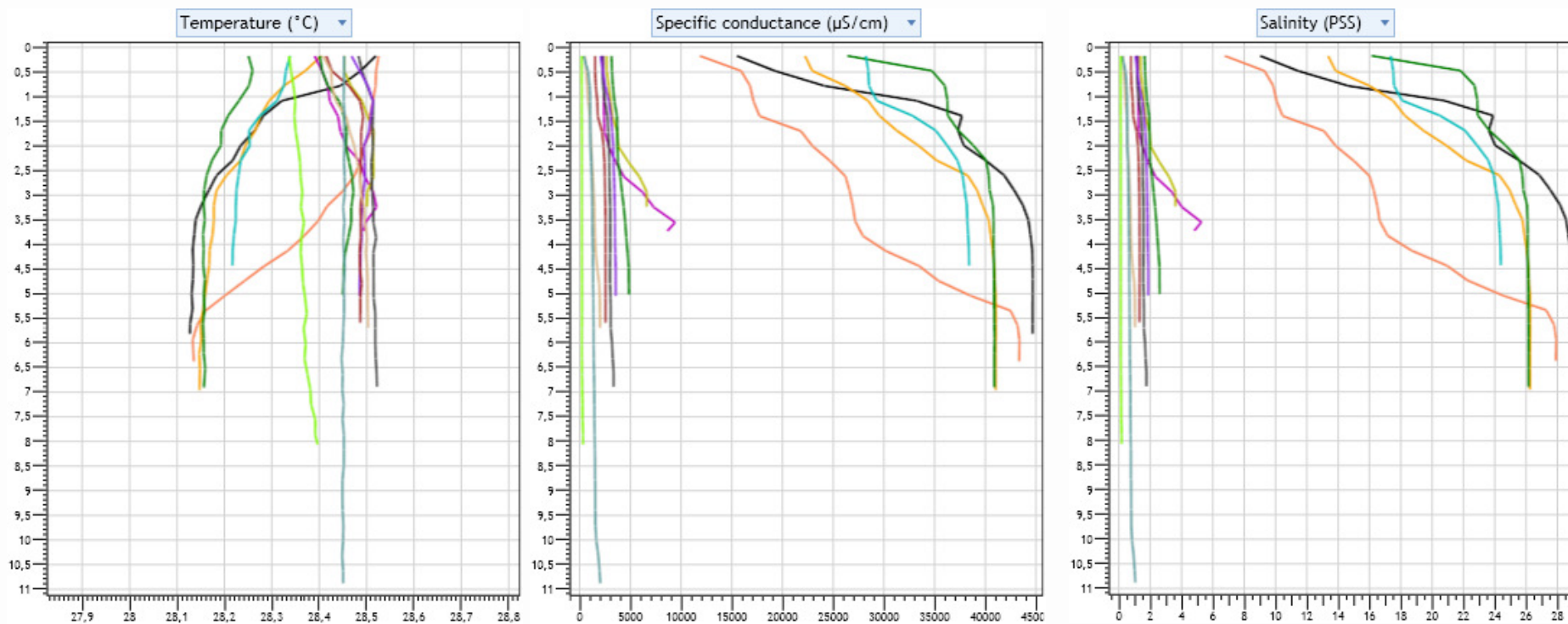


Figura 4.26 – Diagramas da dispersão comparativa dos perfis verticais da temperatura (esquerda), condutividade elétrica específica (centro) e salinidade (direita) da água nas diferentes estações de monitoramento da cunha salina da foz do Rio São Francisco, durante a preamar da maré de sizígia (lua cheia), do dia 25 de maio de 2013. Gráficos gerados pelo Programa CTD-CastAway.

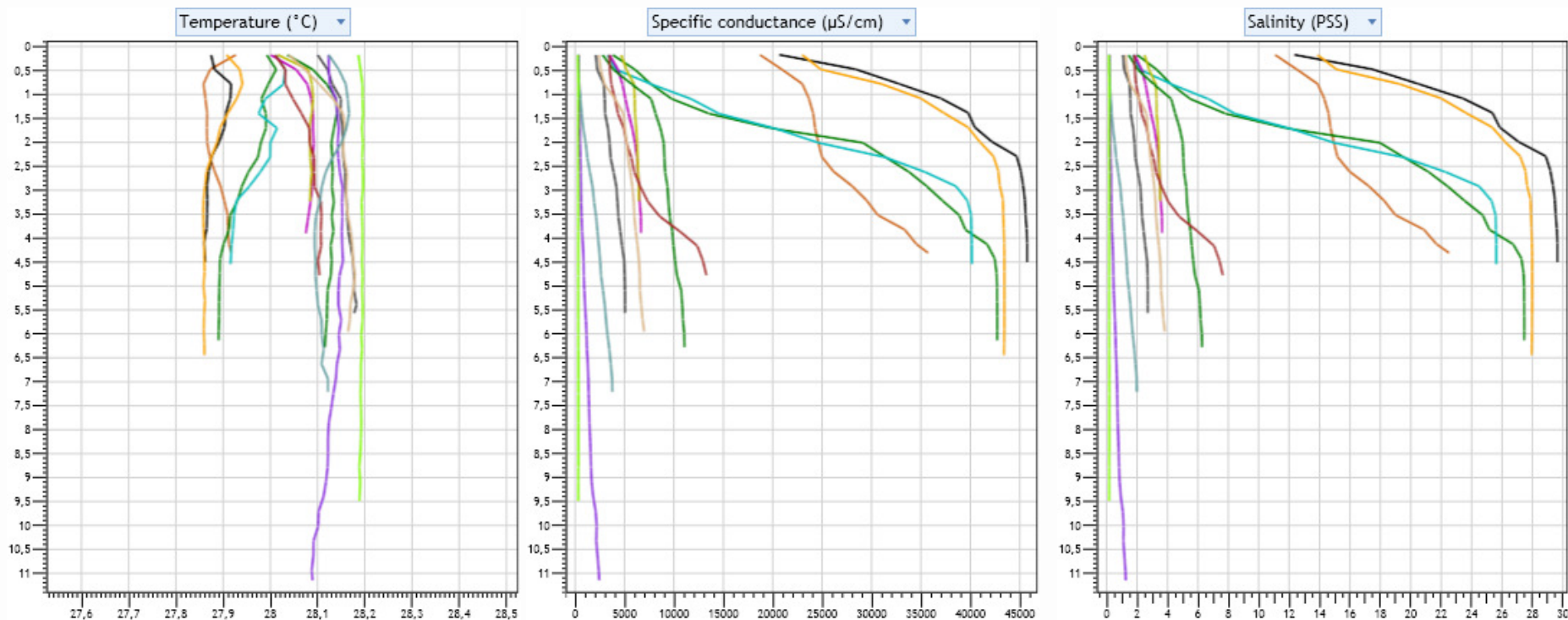


Figura 4.27 – Diagramas da dispersão comparativa dos perfis verticais da temperatura (esquerda), condutividade elétrica específica (centro) e salinidade (direita) da água nas diferentes estações de monitoramento da cunha salina da foz do Rio São Francisco, durante a preamar da maré de sizígia (lua cheia), do dia 26 de maio de 2013. Gráficos gerados pelo Programa CTD-CastAway.

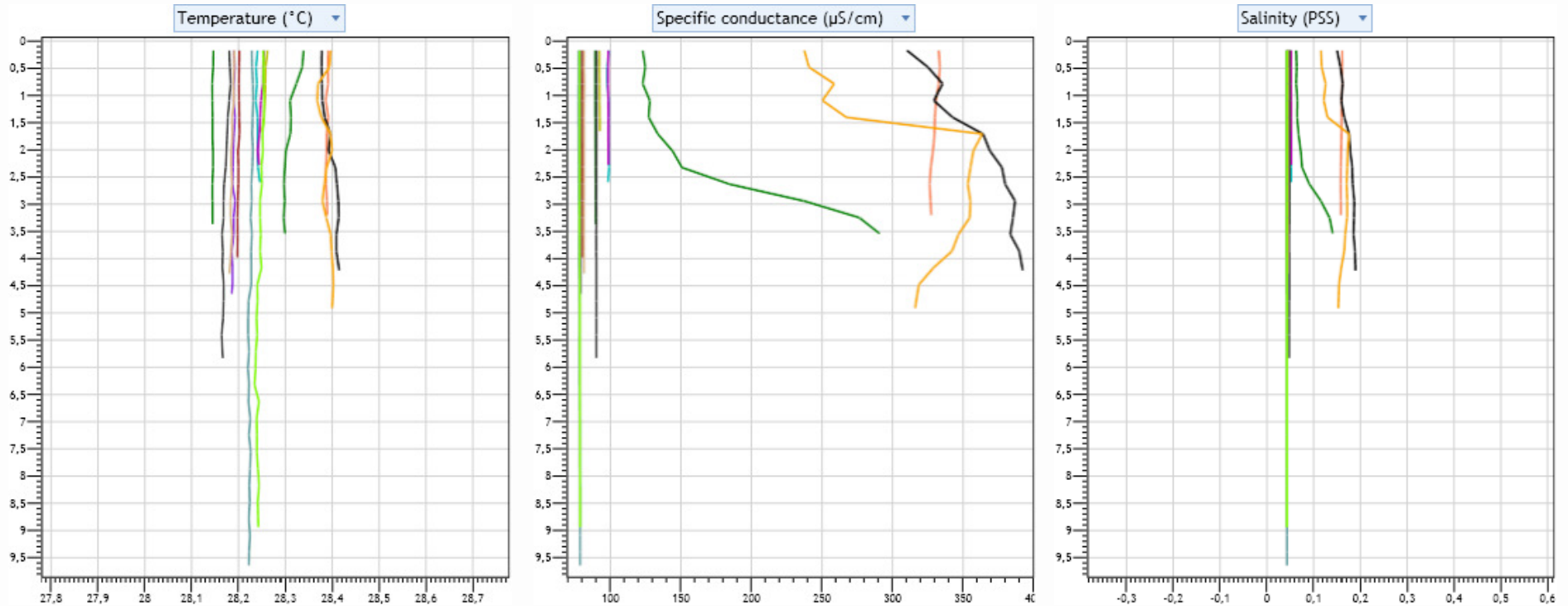


Figura 4.28 – Diagramas da dispersão comparativa dos perfis verticais da temperatura (esquerda), condutividade elétrica específica (centro) e salinidade (direita) da água nas diferentes estações de monitoramento da cunha salina da foz do Rio São Francisco, durante a baixamar da maré de sizígia (lua cheia), do dia 26 de maio de 2013. Gráficos gerados pelo Programa CTD-CastAway.

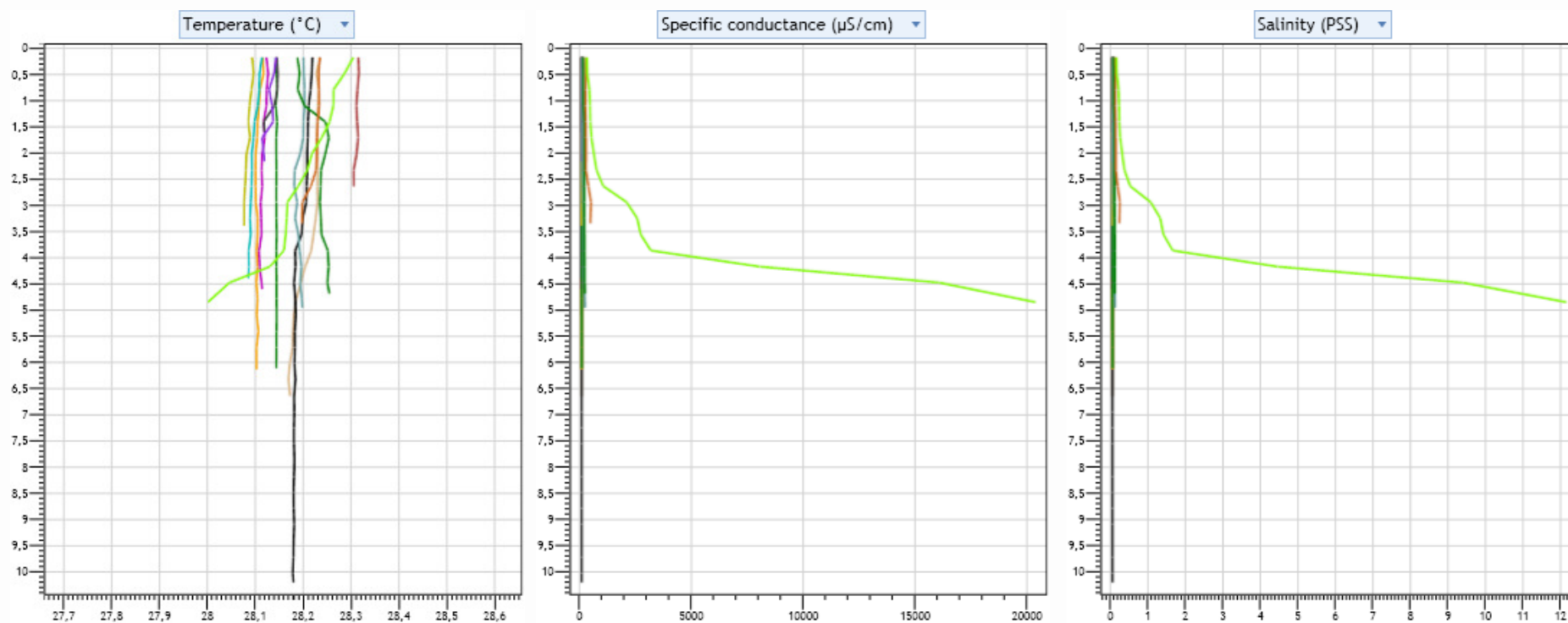


Figura 4.29 – Diagramas da dispersão comparativa dos perfis verticais da temperatura (esquerda), condutividade elétrica específica (centro) e salinidade (direita) da água nas diferentes estações de monitoramento da cunha salina da foz do Rio São Francisco, durante a baixamar da maré de sizígia (lua nova), do dia 08 de junho de 2013. Gráficos gerados pelo Programa CTD-CastAway.

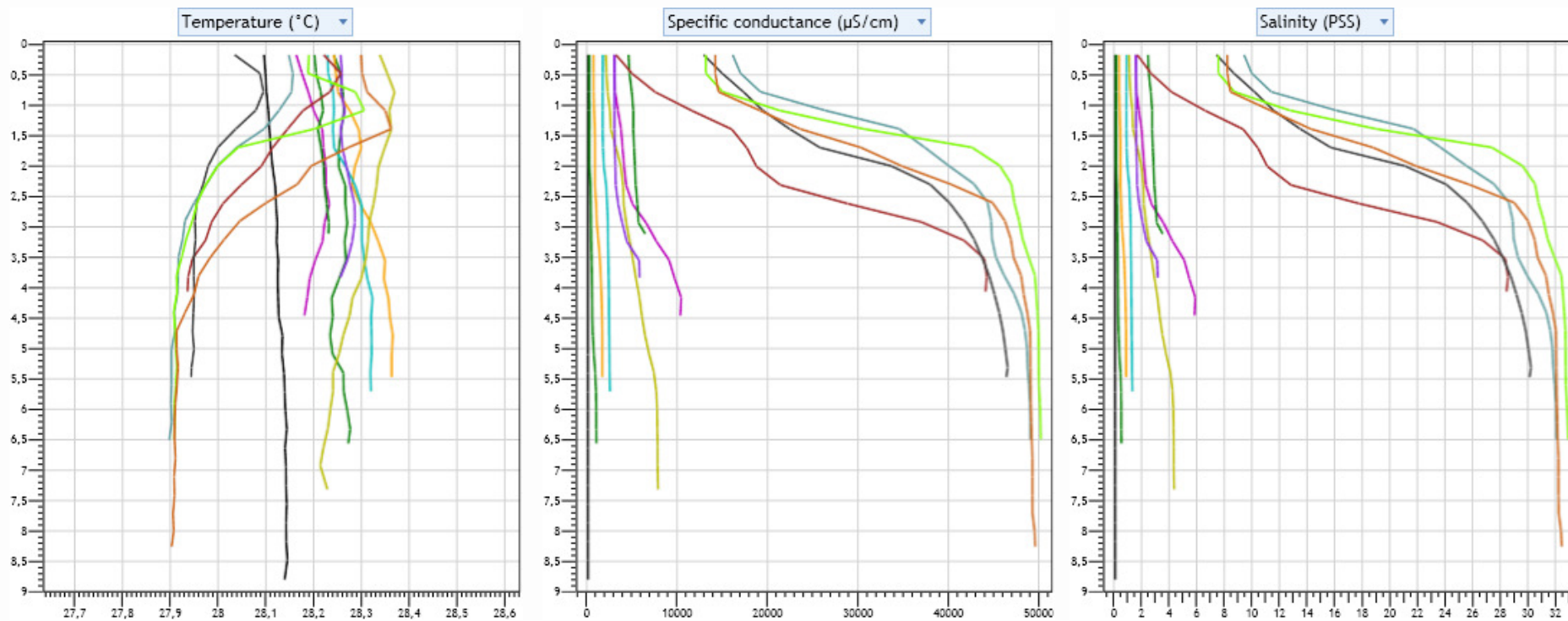


Figura 4.30 – Diagramas da dispersão comparativa dos perfis verticais da temperatura (esquerda), condutividade elétrica específica (centro) e salinidade (direita) da água nas diferentes estações de monitoramento da cunha salina da foz do Rio São Francisco, durante a preamar da maré de sizígia (lua nova), do dia 08 de junho de 2013. Gráficos gerados pelo Programa CTD-CastAway.

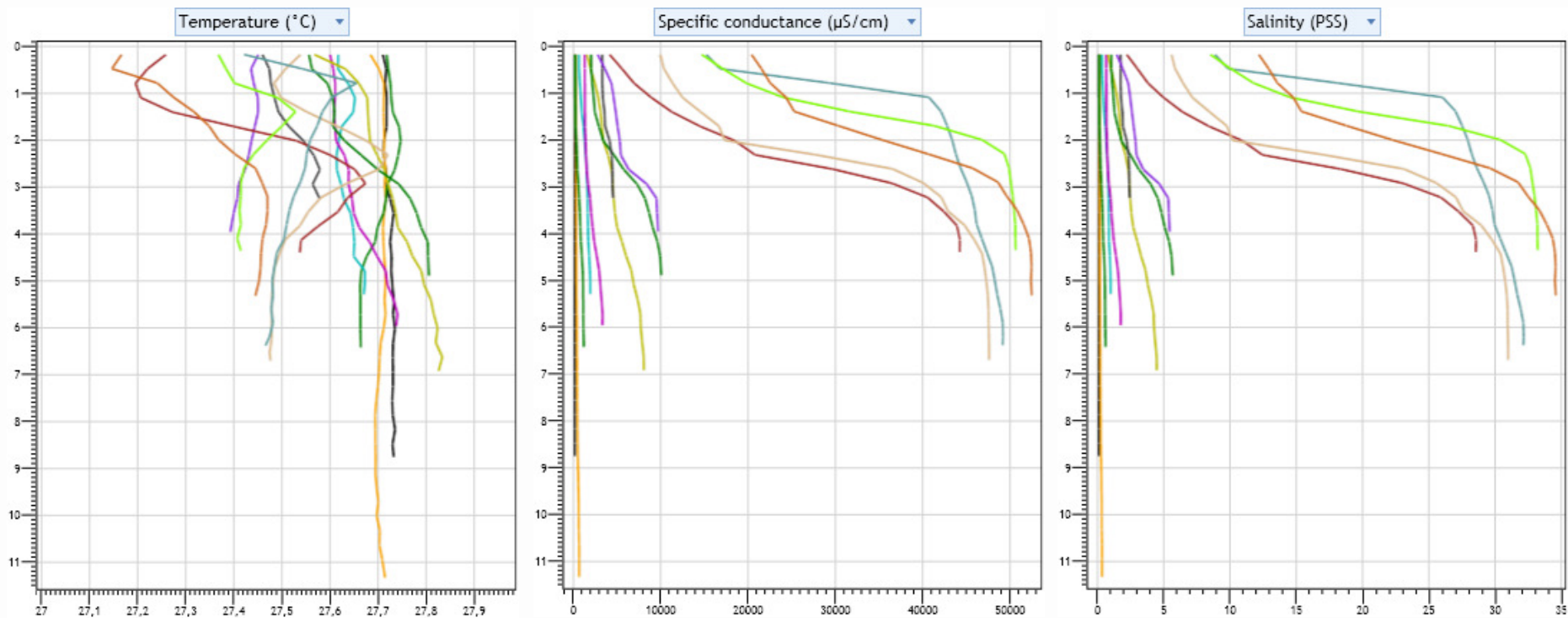


Figura 4.31 – Diagramas da dispersão comparativa dos perfis verticais da temperatura (esquerda), condutividade elétrica específica (centro) e salinidade (direita) da água nas diferentes estações de monitoramento da cunha salina da foz do Rio São Francisco, durante a preamar da maré de sizígia (lua nova), do dia 09 de junho de 2013. Gráficos gerados pelo Programa CTD-CastAway.



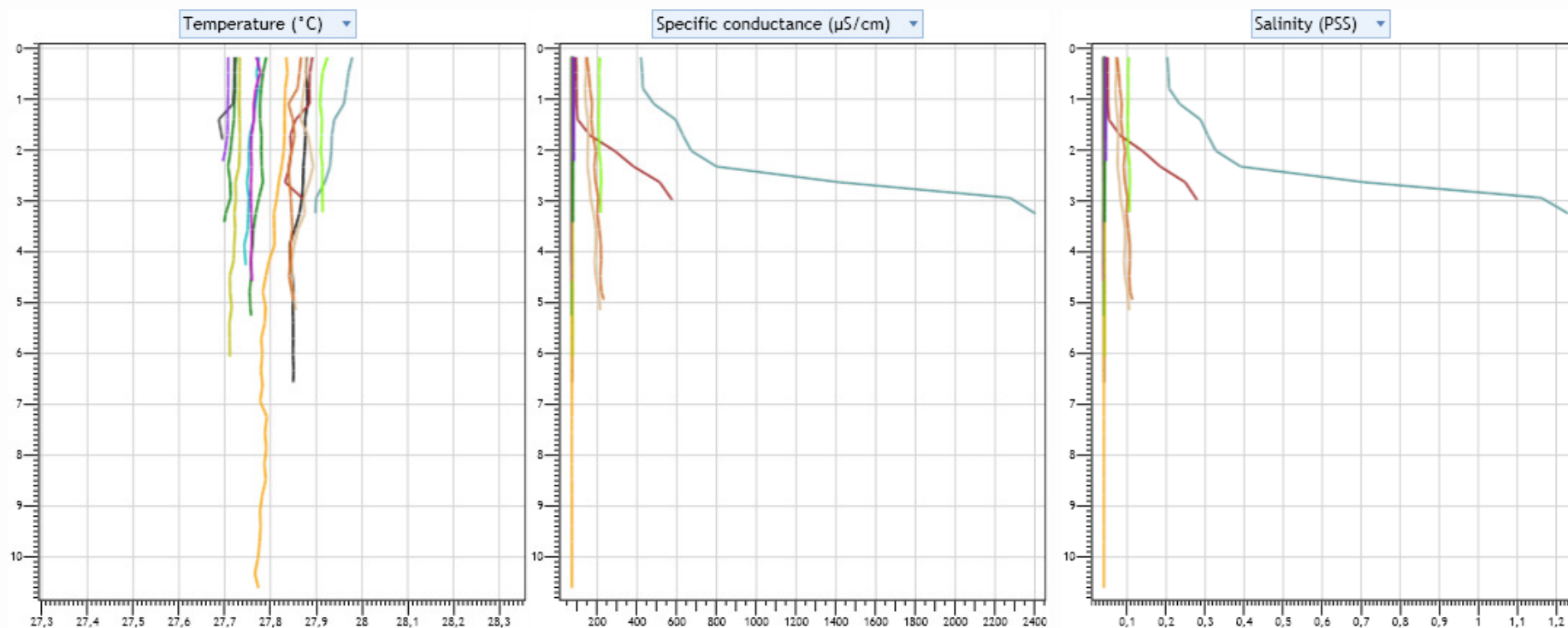


Figura 4.32 – Diagramas da dispersão comparativa dos perfis verticais da temperatura (esquerda), condutividade elétrica específica (centro) e salinidade (direita) da água nas diferentes estações de monitoramento da cunha salina da foz do Rio São Francisco, durante a baixamar da maré de sizígia (lua nova), do dia 09 de junho de 2013. Gráficos gerados pelo Programa CTD-CastAway.



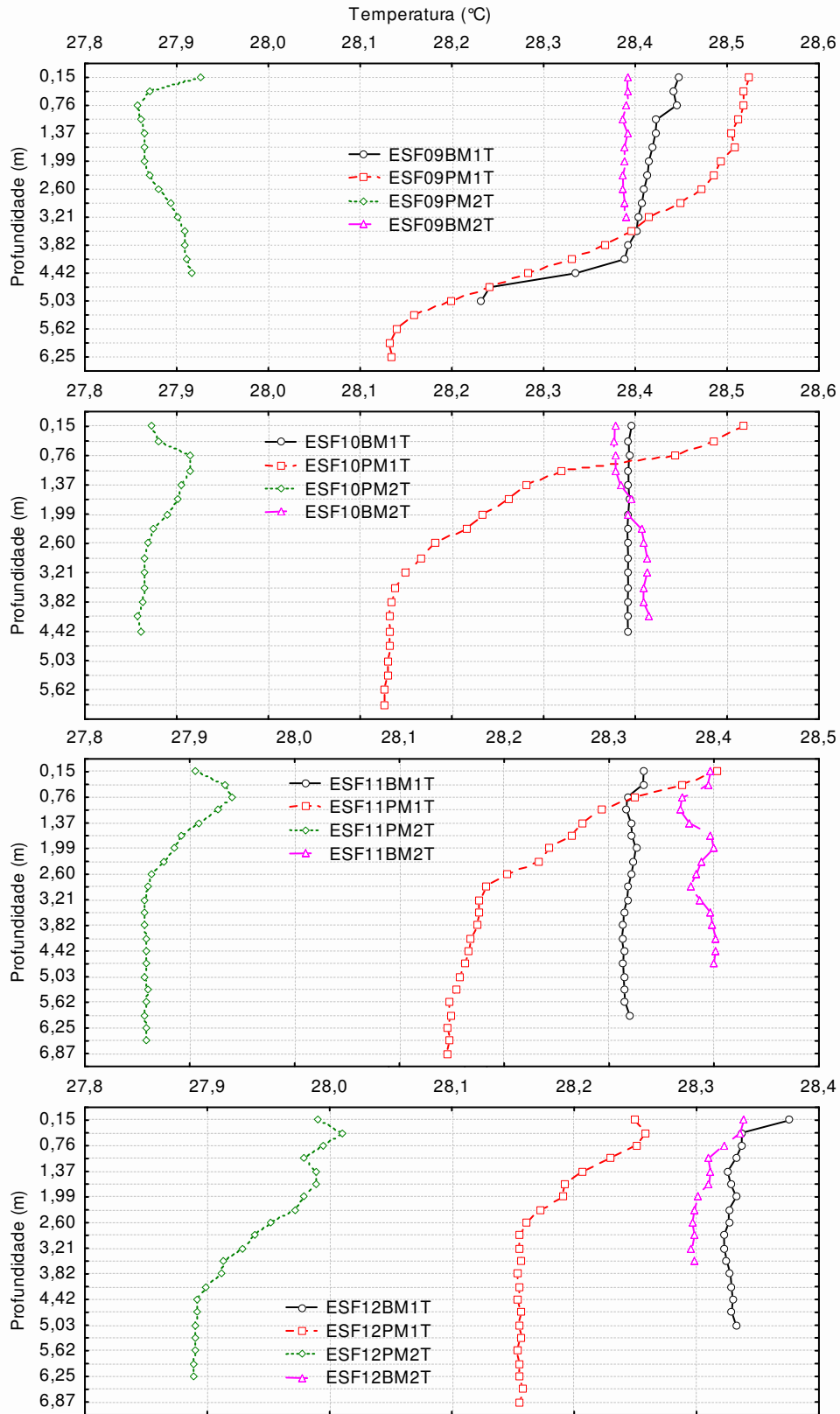


Figura 4.33 – Perfis verticais da temperatura da água nas duas marés de baixamar (BM1 e BM2) e preamar (PM1 e PM2) durante a fase de lua cheia nas diferentes estações de monitoramento da cunha salina da foz do Rio São Francisco, durante as coletas de maio-junho/2013.

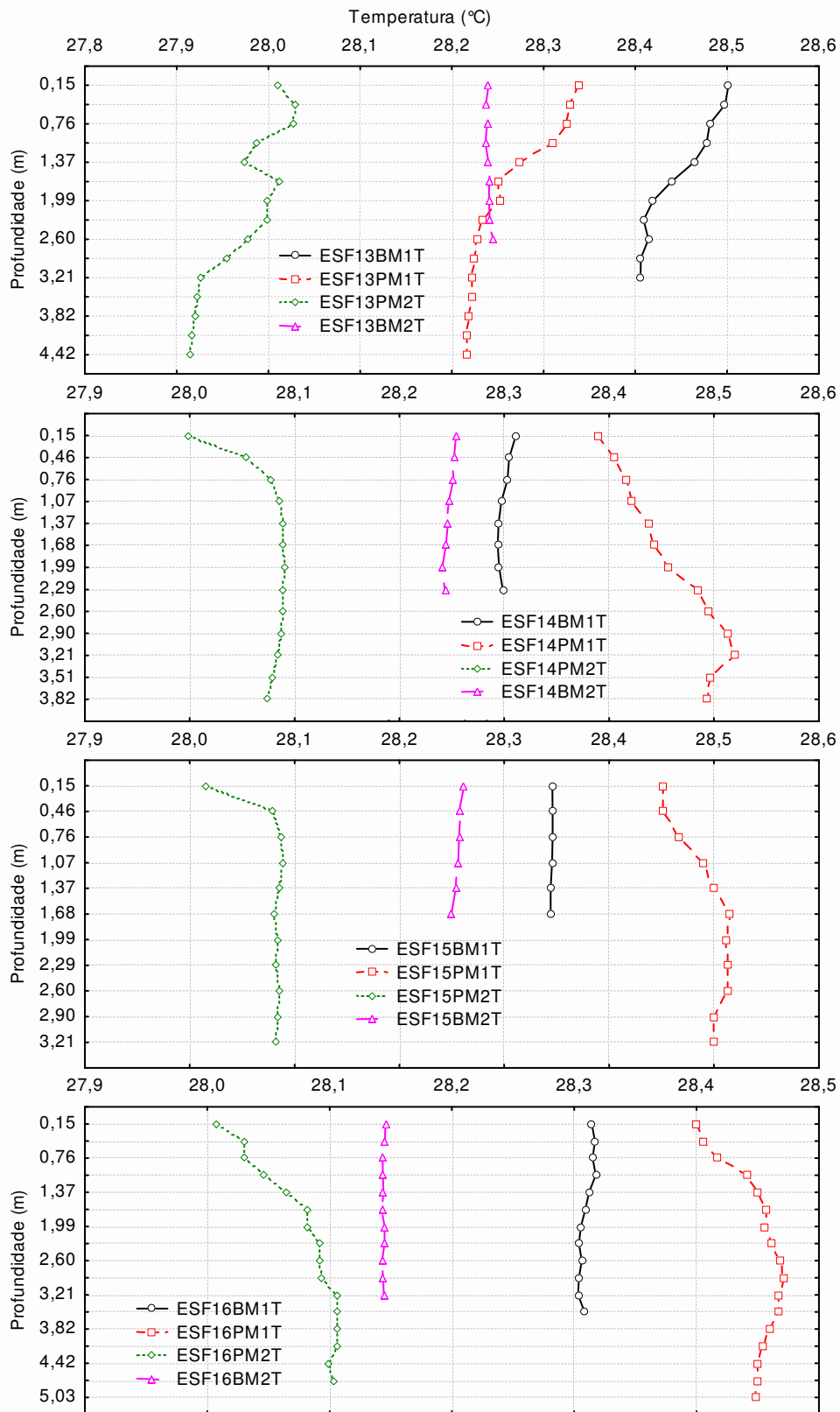


Figura 4.33 (continuação) – Perfis verticais da temperatura da água nas duas marés de baixamar (BM1 e BM2) e preamar (PM1 e PM2) durante a fase de lua cheia nas diferentes estações de monitoramento da cunha salina da foz do Rio São Francisco, durante as coletas de maio-junho/2013.

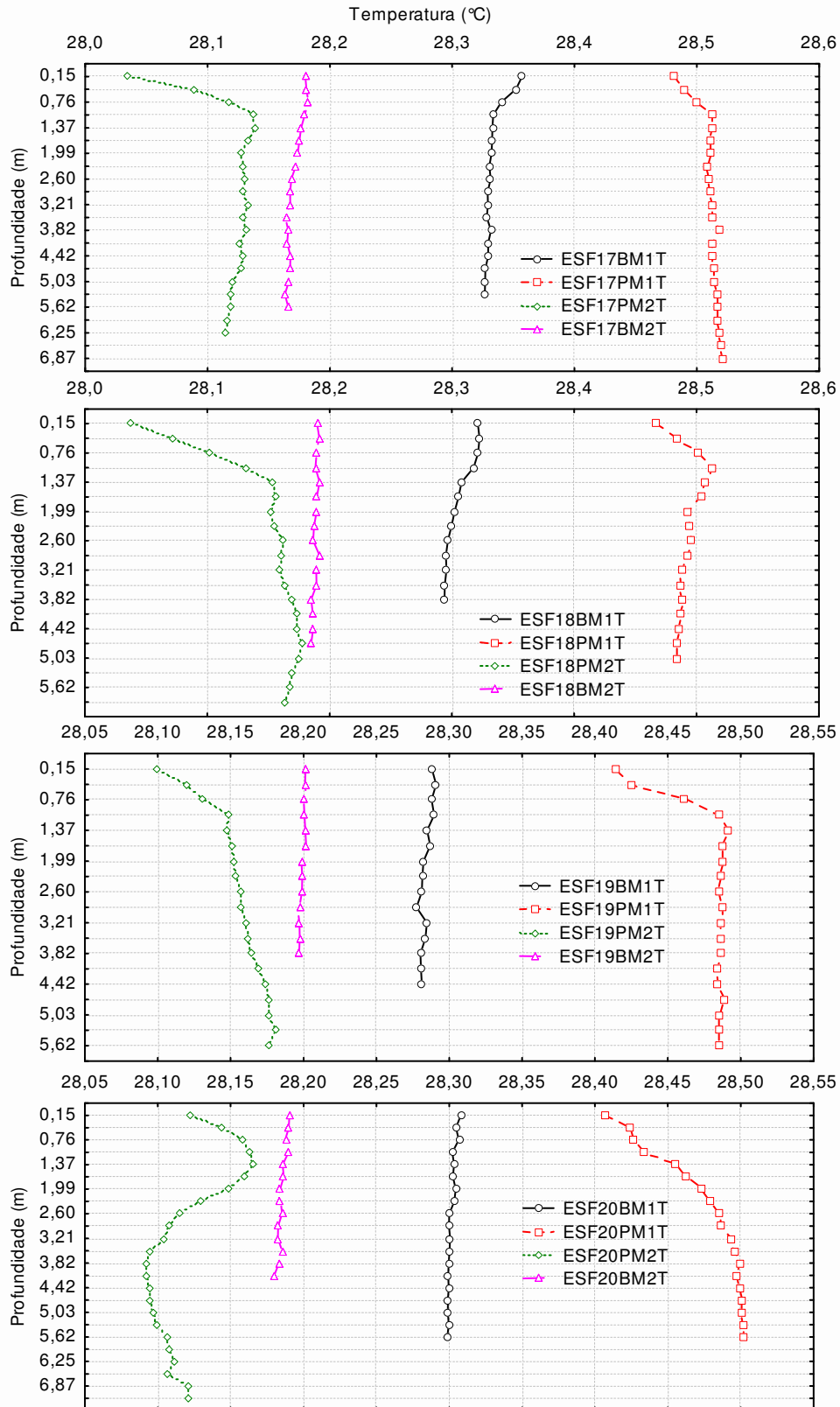


Figura 4.33 (continuação) – Perfis verticais da temperatura da água nas duas marés de baixamar (BM1 e BM2) e preamar (PM1 e PM2) durante a fase de lua cheia nas diferentes estações de monitoramento da cunha salina da foz do Rio São Francisco, durante as coletas de maio-junho/2013.

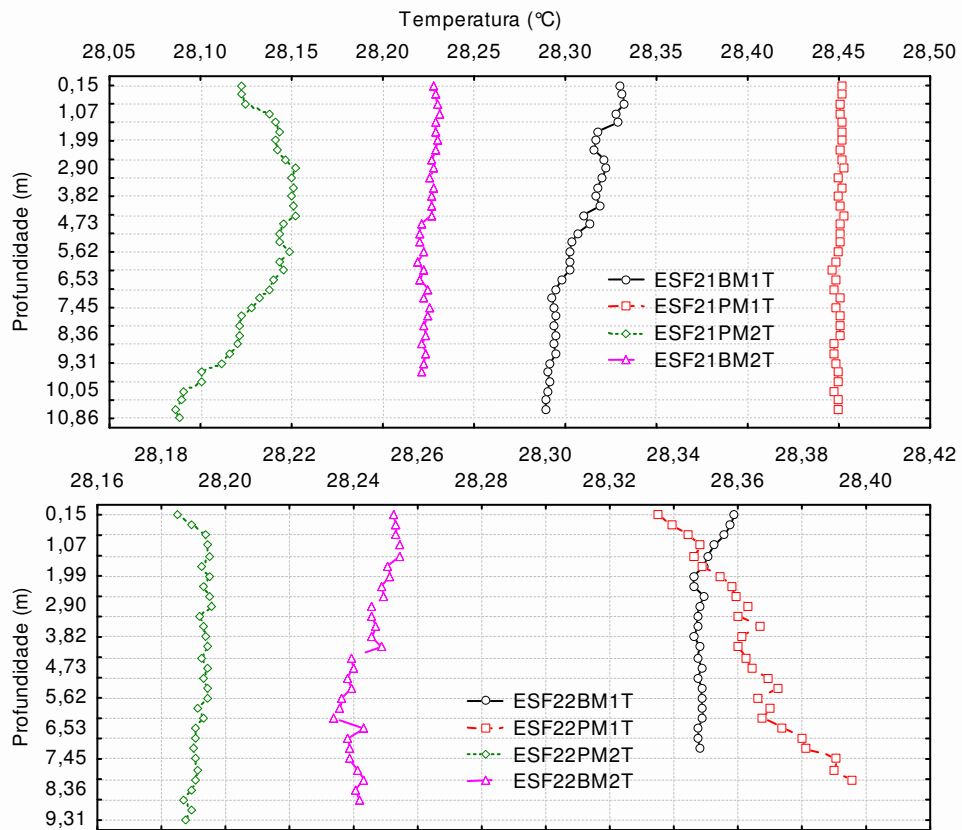


Figura 4.33 (continuação) – Perfis verticais da temperatura da água nas duas marés de baixamar (BM1 e BM2) e preamar (PM1 e PM2) durante a fase de lua cheia nas diferentes estações de monitoramento da cunha salina da foz do Rio São Francisco, durante as coletas de maio-junho/2013.

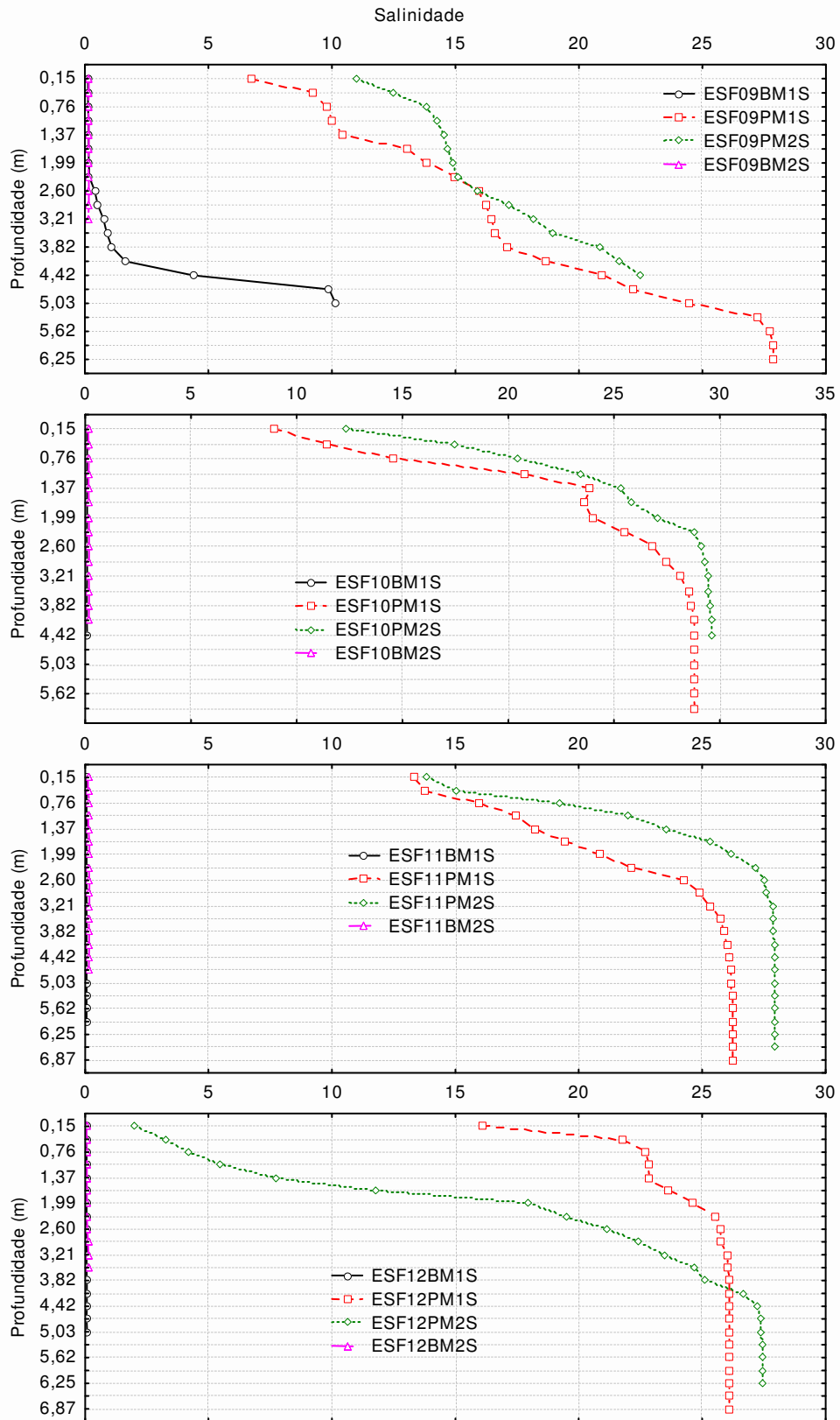


Figura 4.34 – Perfis verticais da salinidade da água nas duas marés de baixamar (BM1 e BM2) e preamar (PM1 e PM2) durante a fase de lua cheia nas diferentes estações de monitoramento da cunha salina da foz do Rio São Francisco, durante as coletas de maio-junho/2013.

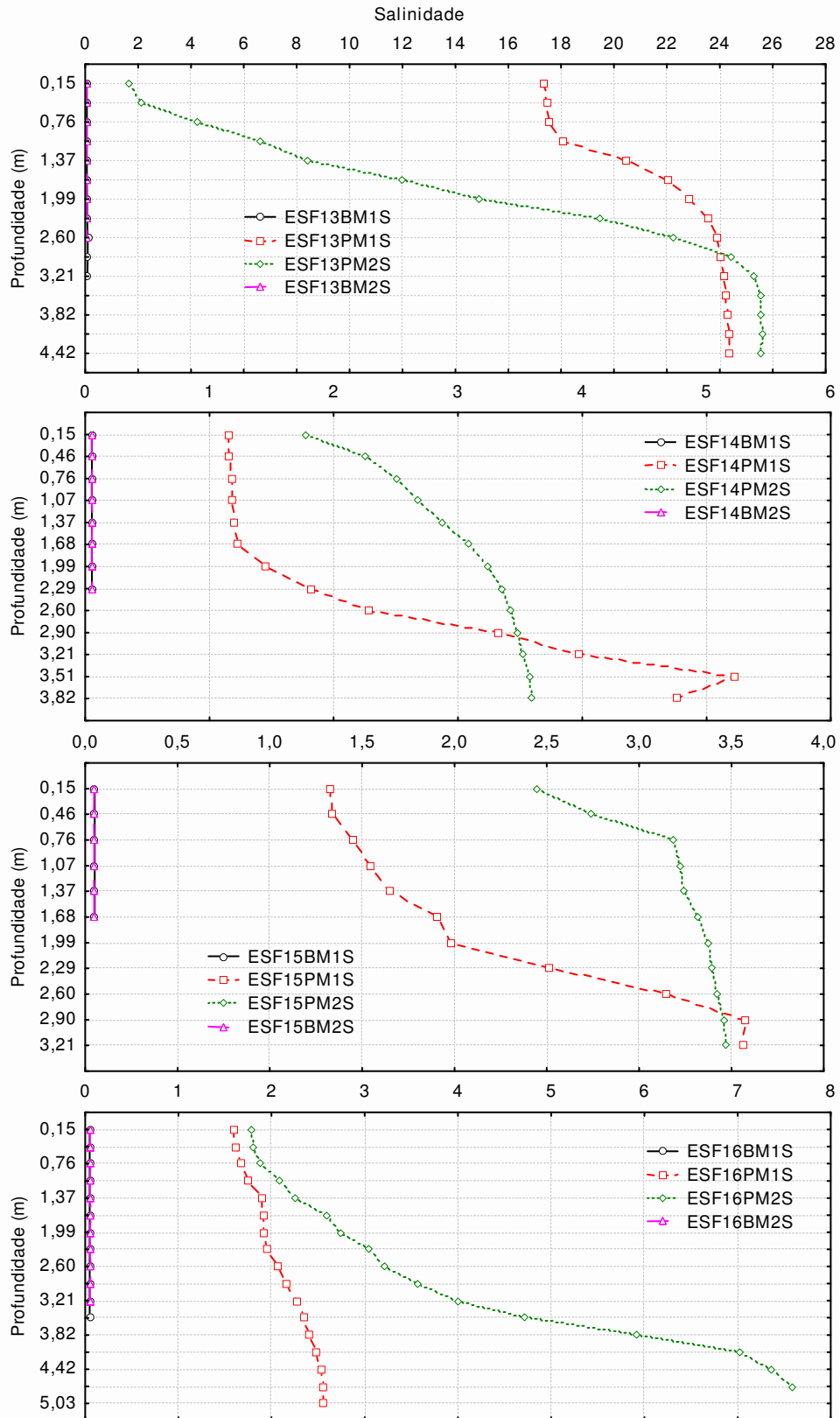


Figura 4.34 (continuação) – Perfis verticais da salinidade da água nas duas marés de baixamar (BM1 e BM2) e preamar (PM1 e PM2) durante a fase de lua cheia nas diferentes estações de monitoramento da cunha salina da foz do Rio São Francisco, durante as coletas de maio-junho/2013.

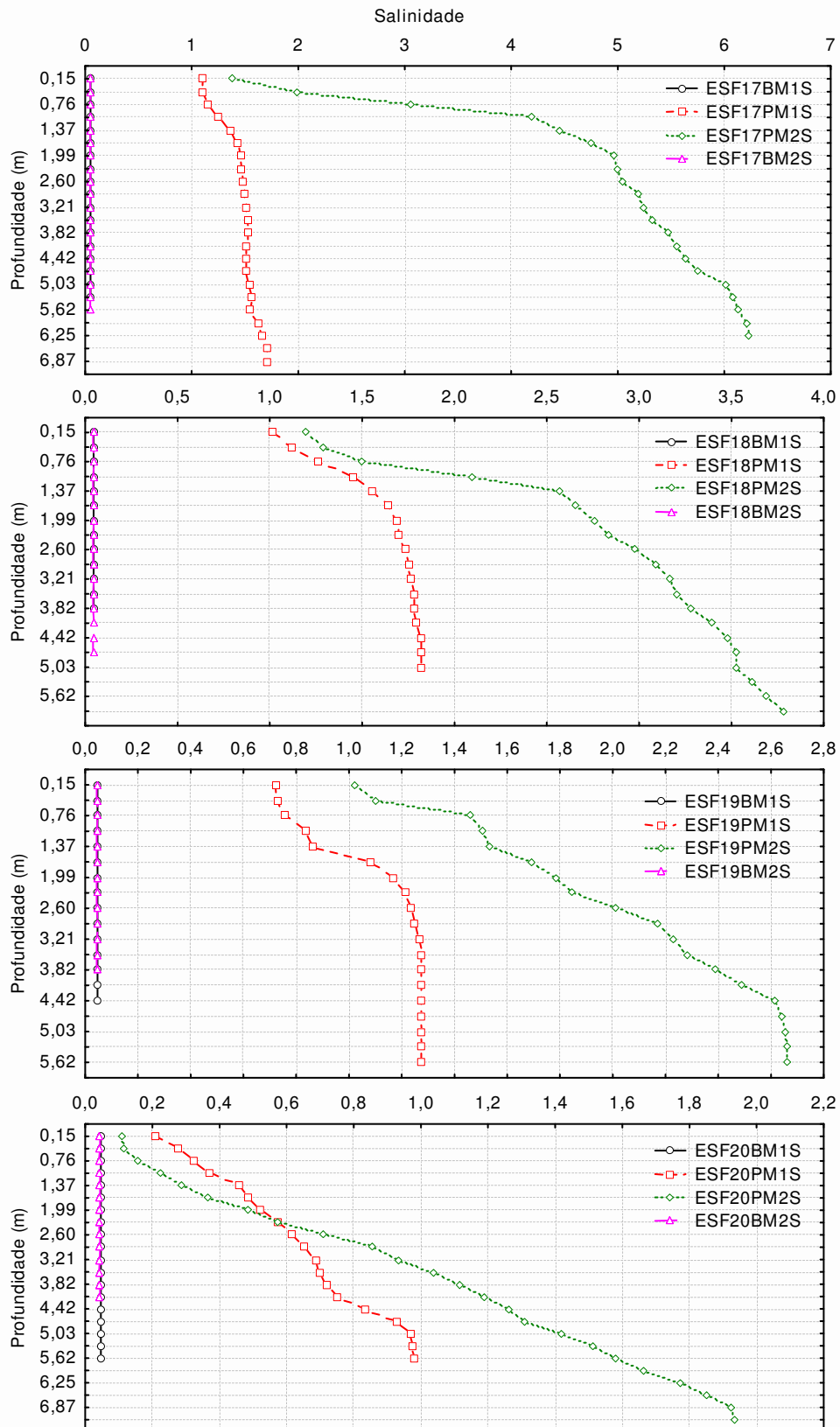


Figura 4.34 (continuação) – Perfis verticais da salinidade da água nas duas marés de baixamar (BM1 e BM2) e preamar (PM1 e PM2) durante a fase de lua cheia nas diferentes estações de monitoramento da cunha salina da foz do Rio São Francisco, durante as coletas de maio-junho/2013.

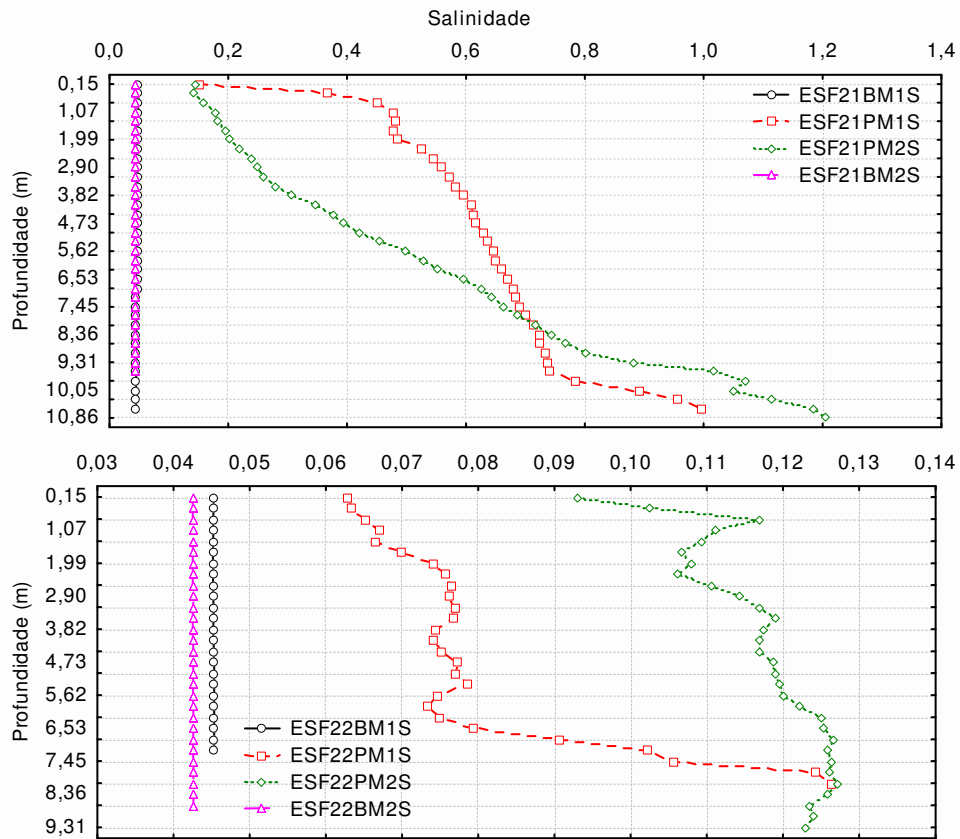


Figura 4.34 (continuação) – Perfis verticais da salinidade da água nas duas marés de baixamar (BM1 e BM2) e preamar (PM1 e PM2) durante a fase de lua cheia nas diferentes estações de monitoramento da cunha salina da foz do Rio São Francisco, durante as coletas de maio-junho/2013.



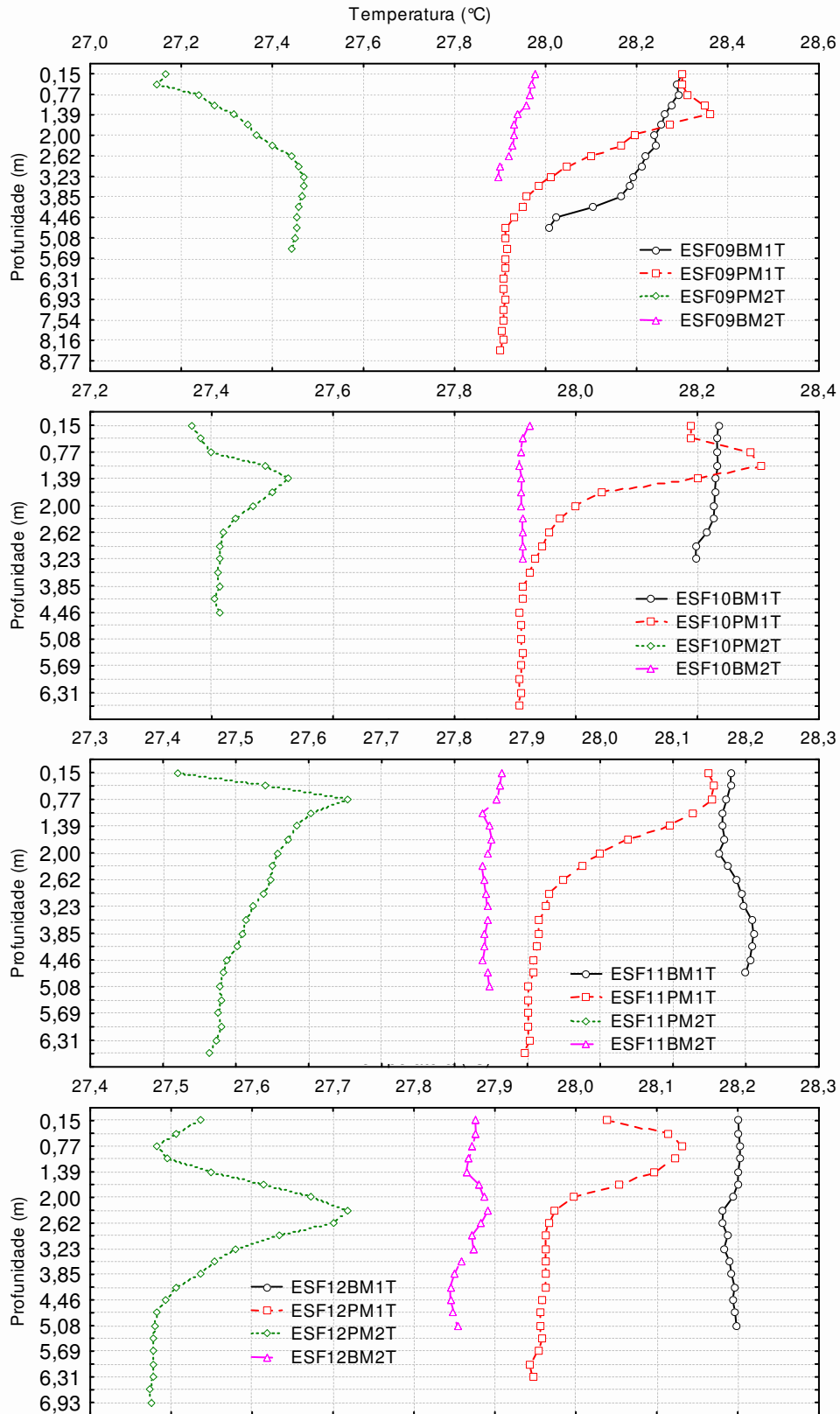


Figura 4.35 – Perfis verticais da temperatura da água nas duas marés de baixamar (BM1 e BM2) e preamar (PM1 e PM2) durante a fase de lua nova nas diferentes estações de monitoramento da cunha salina da foz do Rio São Francisco, durante as coletas de maio-junho/2013.

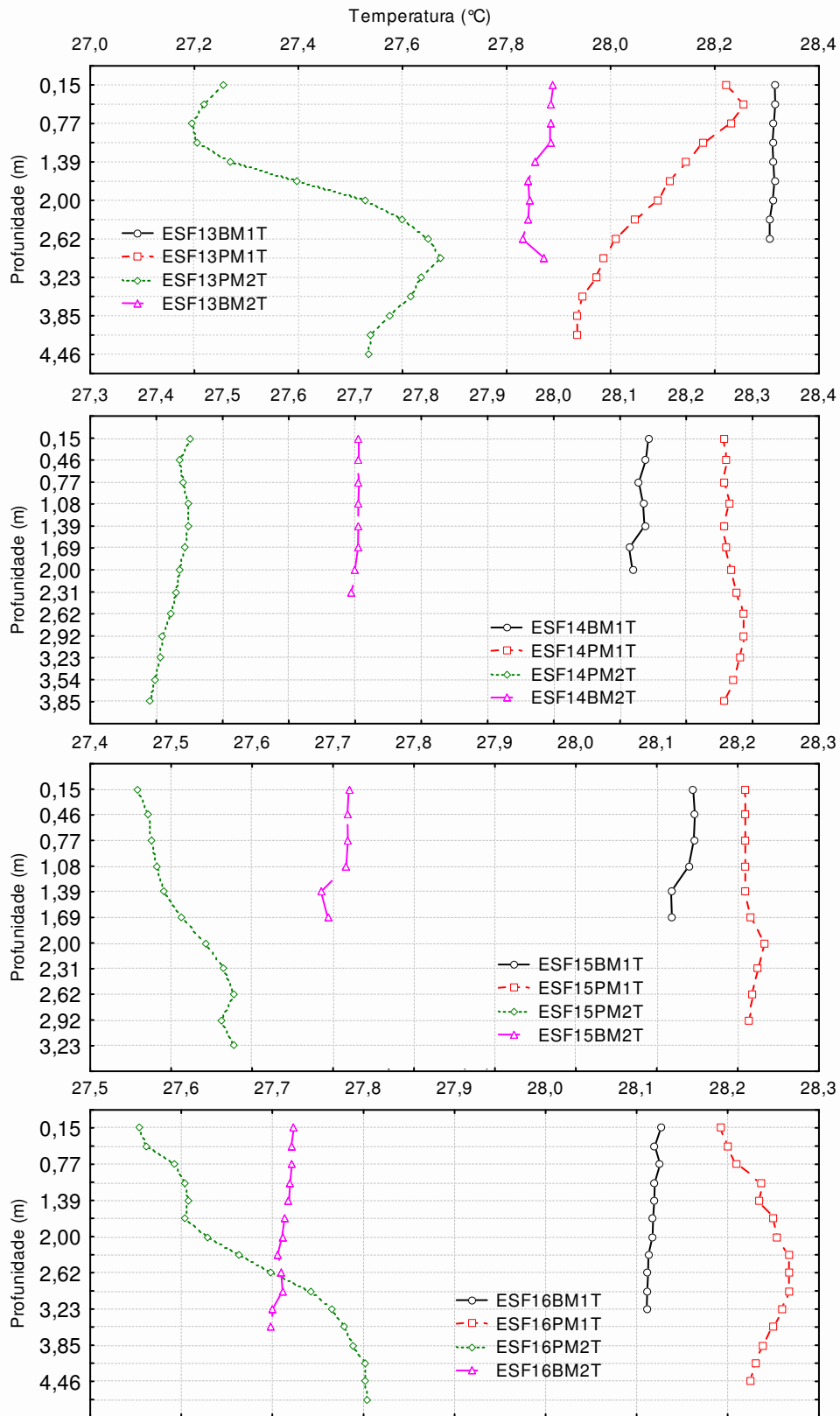


Figura 4.35 (continuação) – Perfis verticais da temperatura da água nas duas marés de baixamar (BM1 e BM2) e preamar (PM1 e PM2) durante a fase de lua nova nas diferentes estações de monitoramento da cunha salina da foz do Rio São Francisco, durante as coletas de maio-junho/2013.

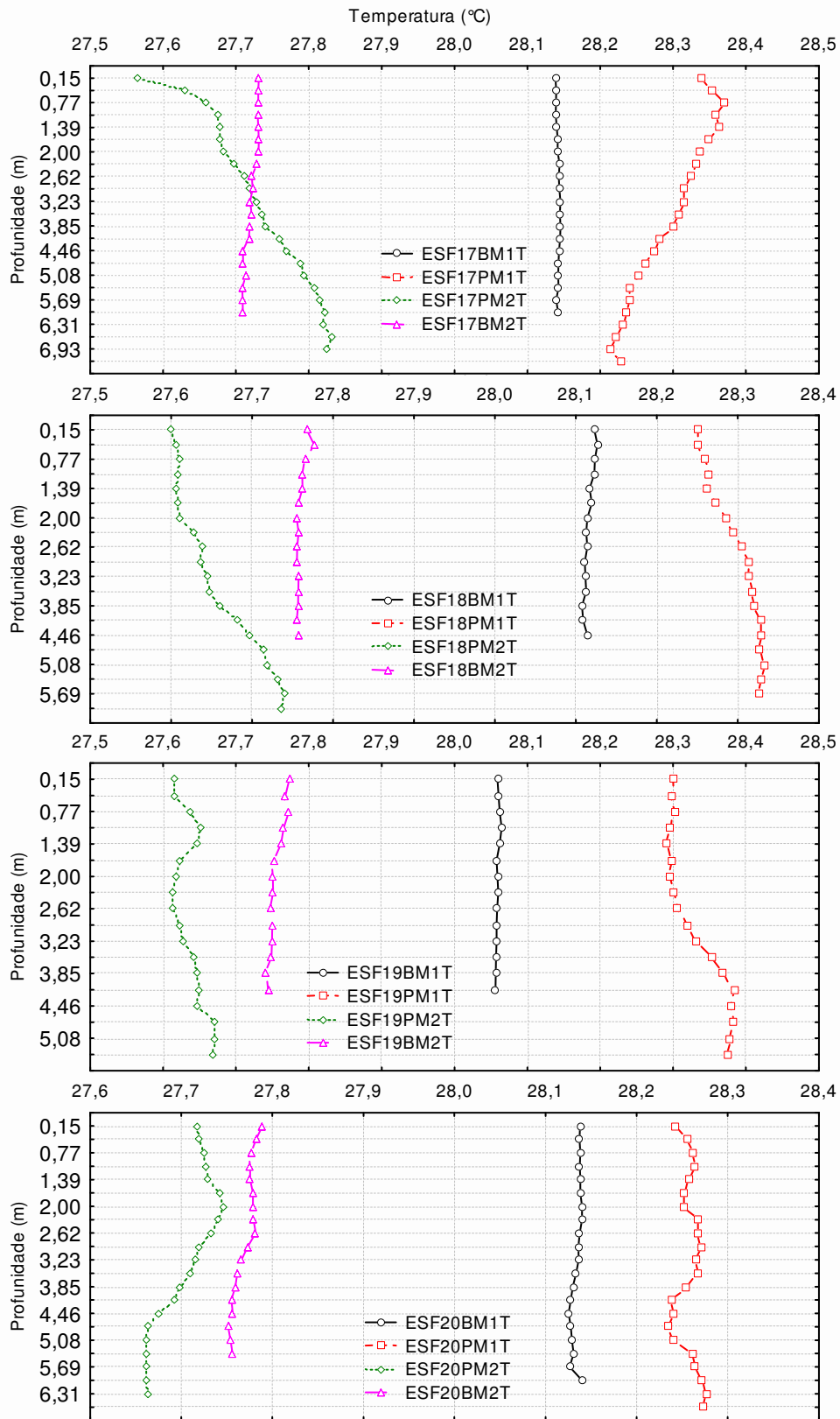


Figura 4.35 (continuação) – Perfis verticais da temperatura da água nas duas marés de baixamar (BM1 e BM2) e preamar (PM1 e PM2) durante a fase de lua nova nas diferentes estações de monitoramento da cunha salina da foz do Rio São Francisco, durante as coletas de maio-junho/2013.

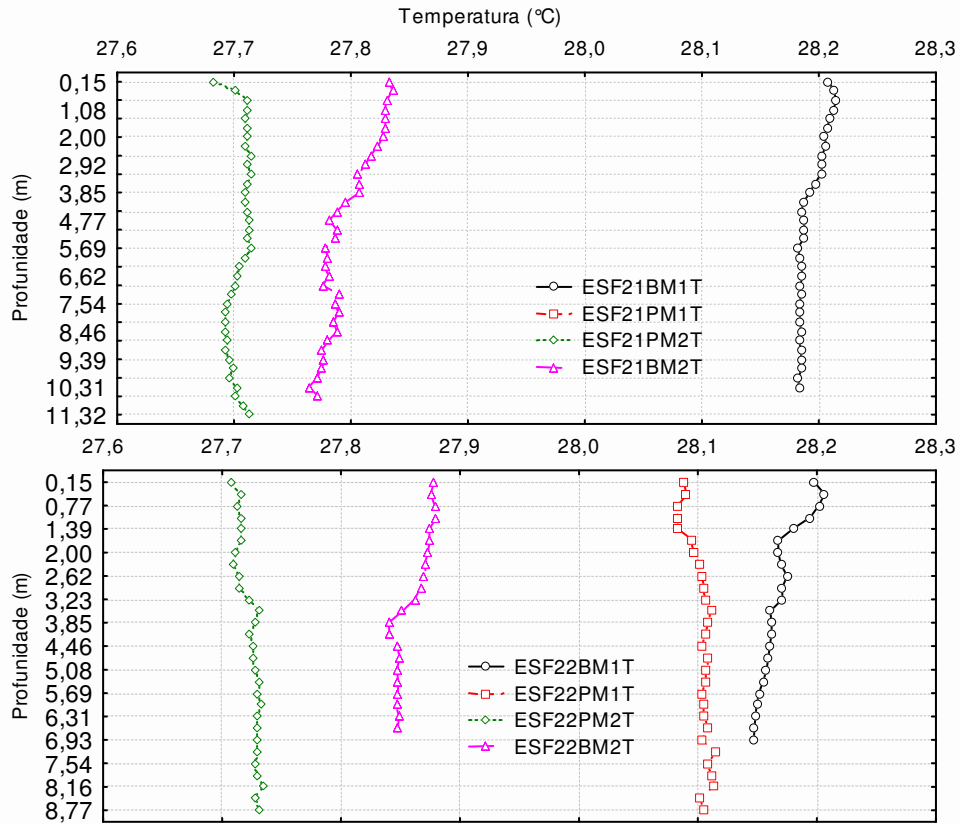


Figura 4.35 (continuação) – Perfis verticais da temperatura da água nas duas marés de baixamar (BM1 e BM2) e preamar (PM1 e PM2) durante a fase de lua nova nas diferentes estações de monitoramento da cunha salina da foz do Rio São Francisco, durante as coletas de maio-junho/2013.

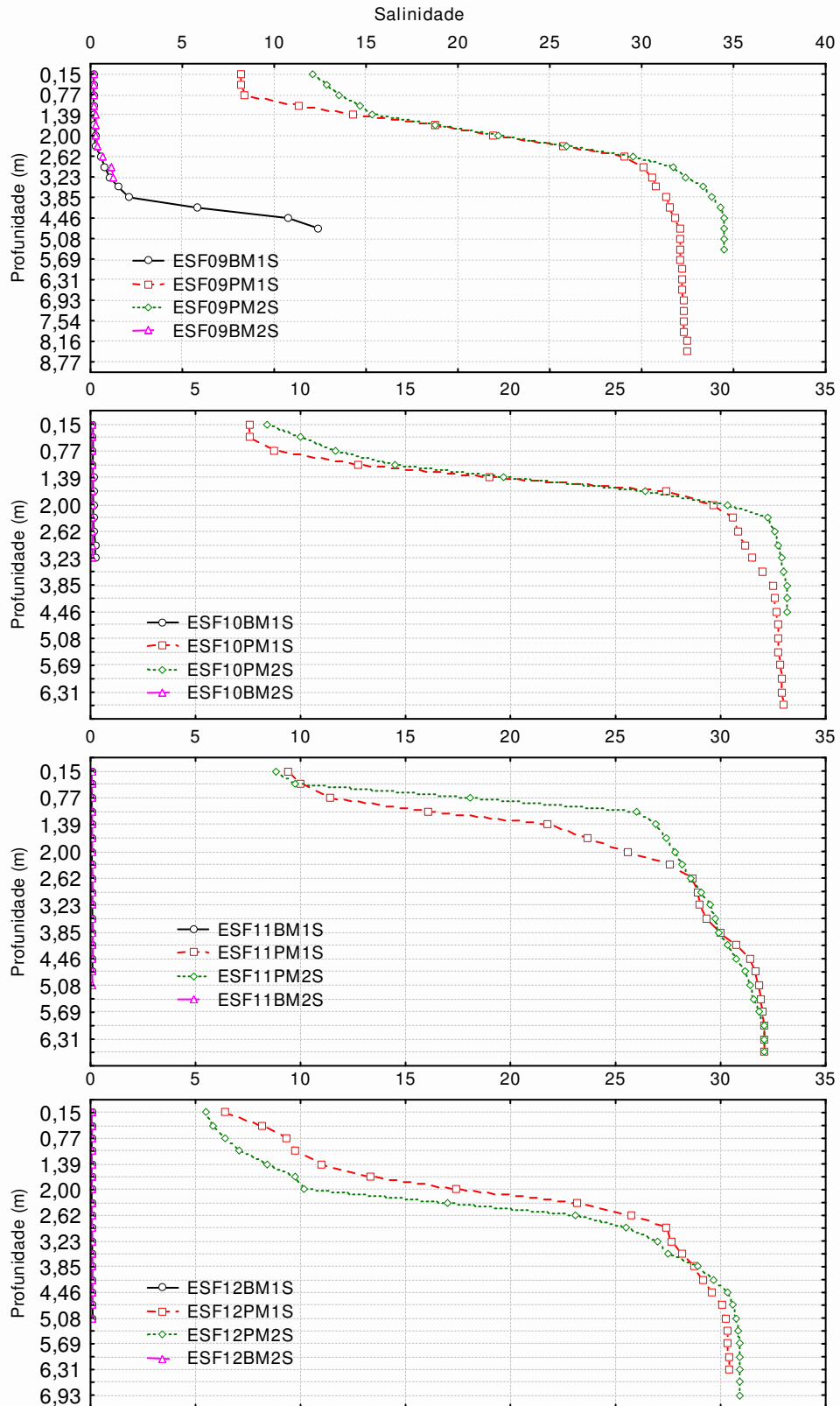


Figura 4.36 – Perfis verticais da salinidade da água nas duas marés de baixamar (BM1 e BM2) e preamar (PM1 e PM2) durante a fase de lua nova nas diferentes estações de monitoramento da cunha salina da foz do Rio São Francisco, durante as coletas de maio-junho/2013.

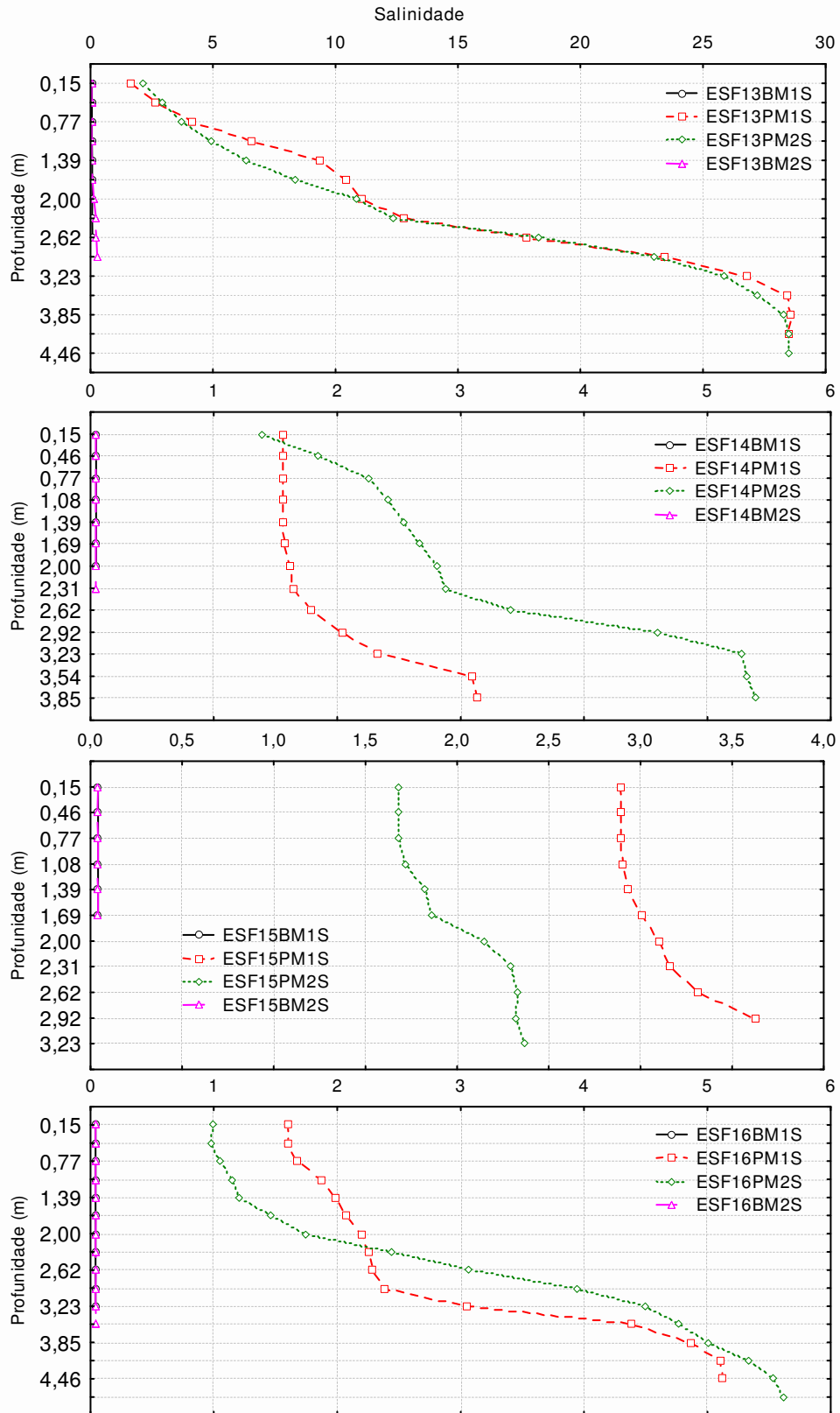


Figura 4.36 (continuação) – Perfis verticais da salinidade da água nas duas marés de baixamar (BM1 e BM2) e preamar (PM1 e PM2) durante a fase de lua nova nas diferentes estações de monitoramento da cunha salina da foz do Rio São Francisco, durante as coletas de maio-junho/2013.

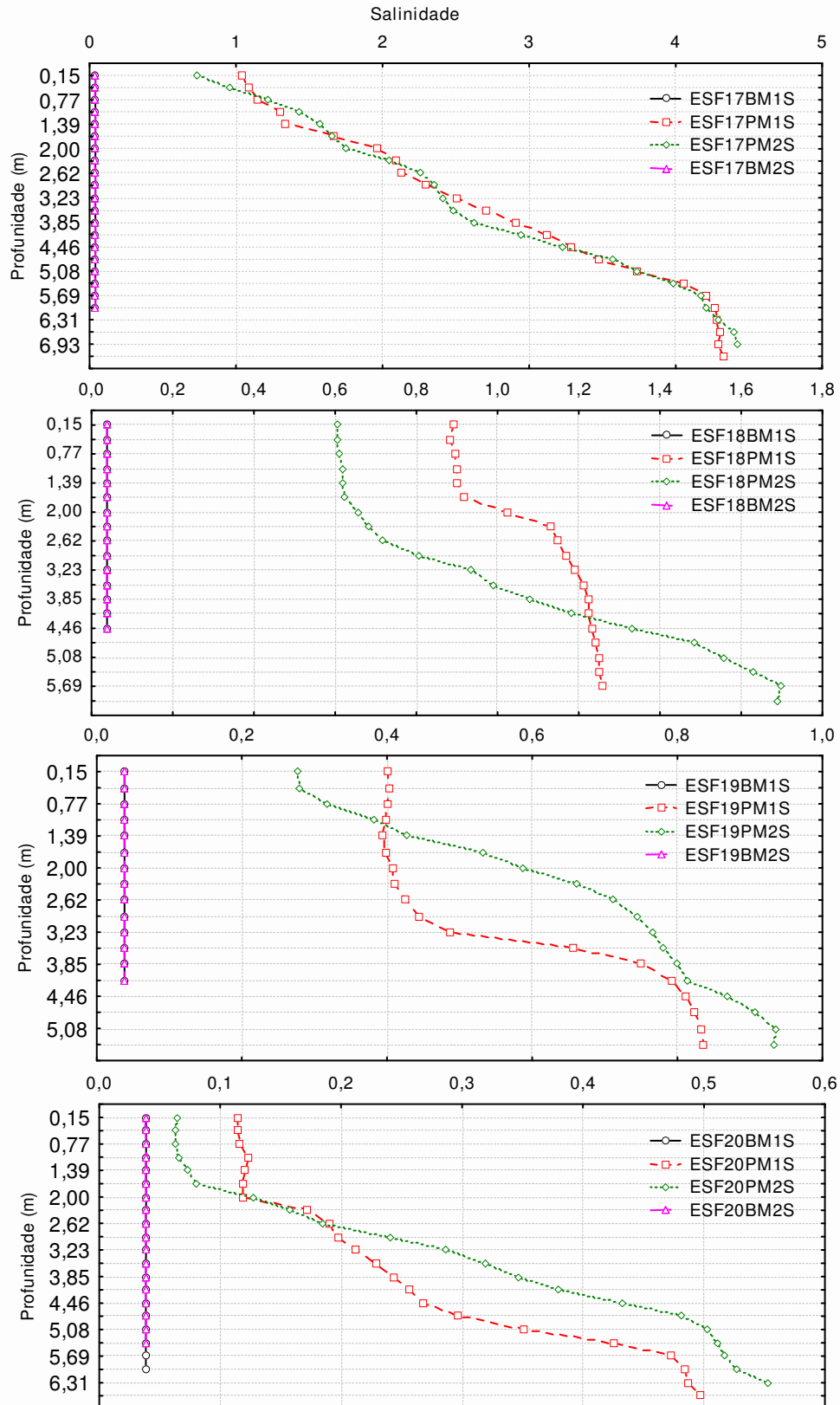


Figura 4.36 (continuação) – Perfis verticais da salinidade da água nas duas marés de baixamar (BM1 e BM2) e preamar (PM1 e PM2) durante a fase de lua nova nas diferentes estações de monitoramento da cunha salina da foz do Rio São Francisco, durante as coletas de maio-junho/2013.

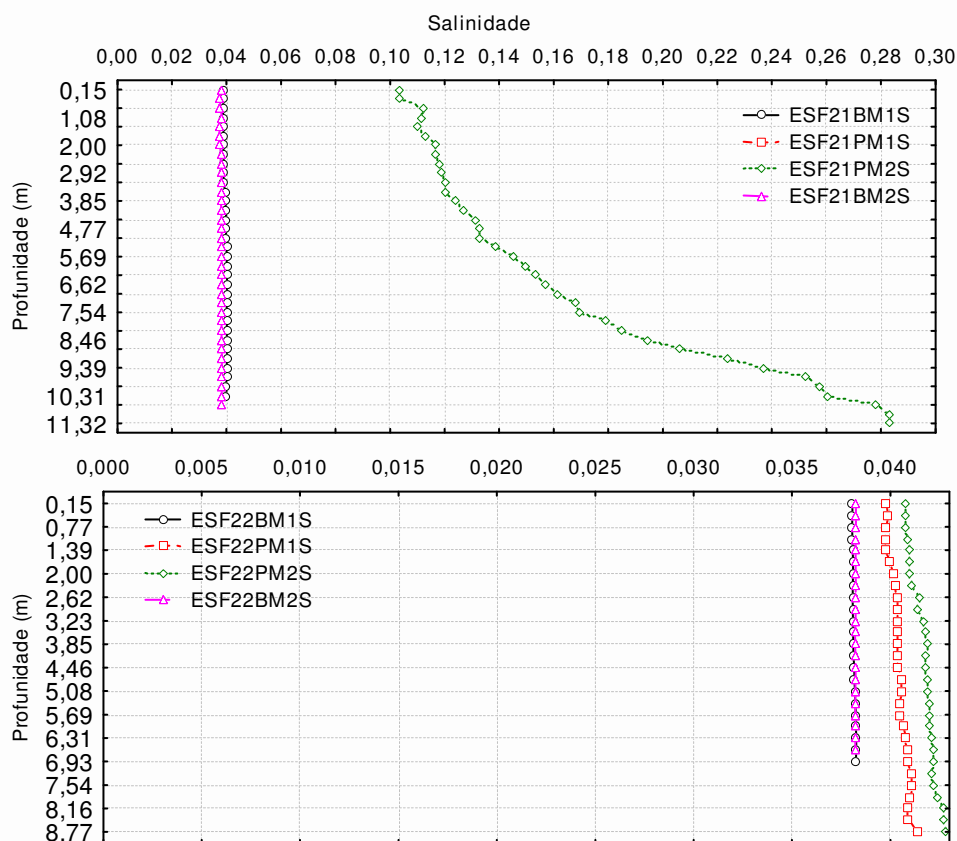


Figura 4.36 (continuação) – Perfis verticais da salinidade da água nas duas marés de baixamar (BM1 e BM2) e preamar (PM1 e PM2) durante a fase de lua nova nas diferentes estações de monitoramento da cunha salina da foz do Rio São Francisco, durante as coletas de maio-junho/2013.

A temperatura da água apresentou uma estreita faixa de variação entre profundidades e estações ao longo das diferentes marés e fases da lua, com uma amplitude ligeiramente maior (1,8 °C) na lua cheia (27,8 a 28,6 °C) que na lua nova (1,3 °C), entre 27,1 a 28,4 °C. Seus perfis foram predominantemente ortogrados nas marés de baixamar e com tendência clinograda nas marés de preamar em ambas as fases da lua. Diferenças nos valores de temperatura dos perfis entre as marés de baixamar e preamar estiveram mais associados à hora do dia que a maré, com menores valores na preamar matinal (linha verde nas Figuras) em todas as estações de amostragem e nas duas fases da lua.

A salinidade apresentou perfis acentuadamente clinogrado evidentes da cunha salina em todas as marés de preamar (linhas verde e vermelha das Figuras), nas duas fases da lua, embora as faixas de variação tenham diferido ao longo das estações, com nítida redução entre as estações extremas do trecho analisado (ESF 09 mais próxima à foz e ESF 22 a



montante de Piaçabuçu). Valores de salinidade superiores a 25 foram registrados nas marés de preamar apenas entre ESF 09 e ESF 13 na fase de lua cheia (Figura 4.34), tendo sido superiores a 30 nas mesmas estações na fase de lua nova (Figura 4.36). Entre as estações ESF 14 e ESF 17, os valores foram inferiores a 7 na lua cheia e inferiores a 5 na lua nova. No trecho entre as estações ESF 18 e ESF 22, os valores foram inferiores a 4 na lua cheia e inferiores a 2 na lua nova.

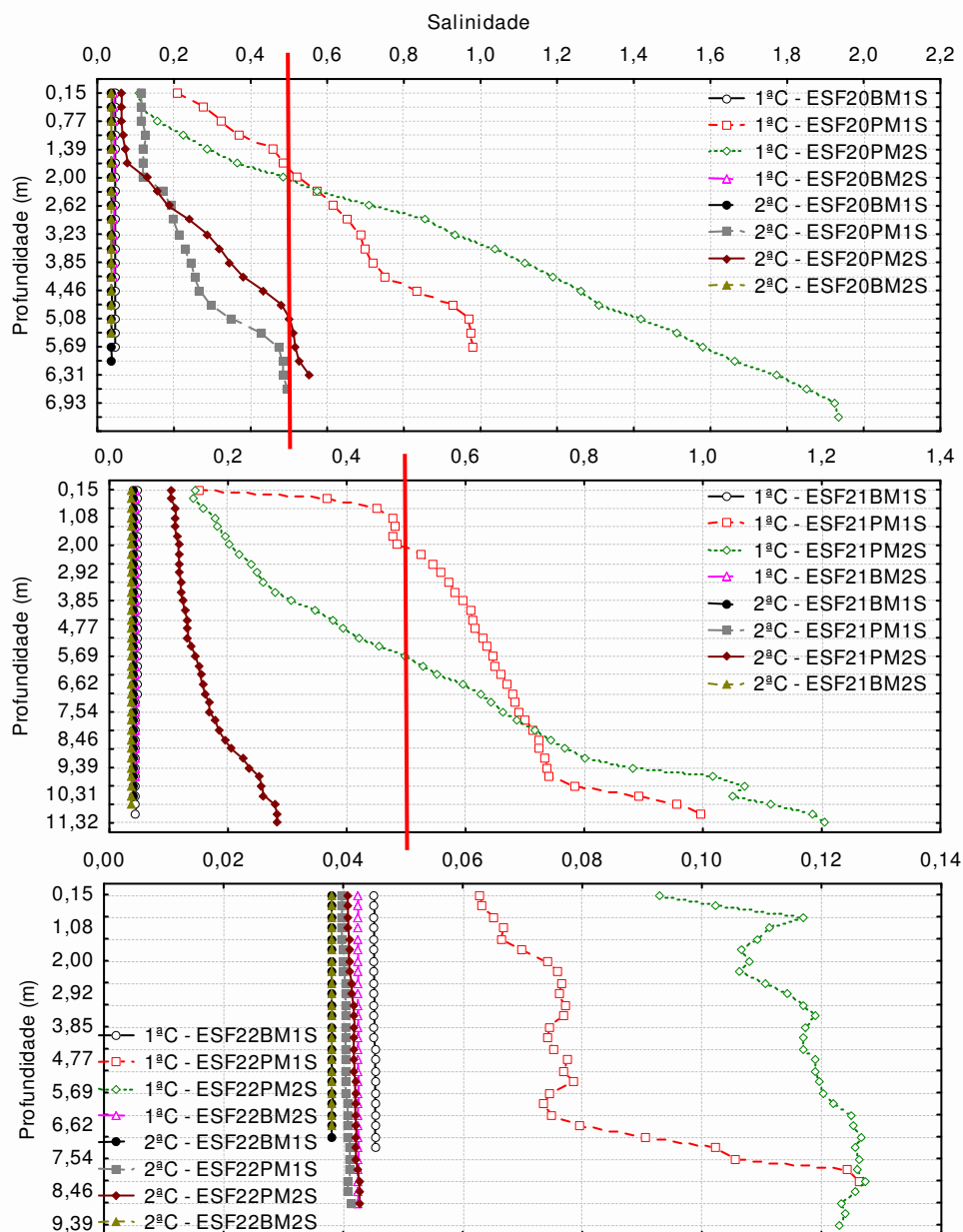


Figura 4.37 – Perfis verticais da salinidade da água nas duas marés de baixamar (BM1 e BM2) e preamar (PM1 e PM2) durante as fases de lua cheia (1ª. coleta) e nova (2ª. coleta) nas estações ESF 20, ESF 21 e ESF 22 de monitoramento da cunha salina da foz do Rio São Francisco, localizadas respectivamente a jusante, à frente e a montante, da cidade de Piaçabuçu (AL), com dados relativos às coletas de maio-junho/2013.

Os níveis de salinidade nas estações próximas à foz foram comparativamente mais elevados na lua nova (0 a 34) que na lua cheia (0 a 28), apesar da amplitude de maré ter sido superior na fase de lua cheia (2,2 m) que na de lua nova (1,6 m). Uma eventual correlação deste fato com a diminuição da vazão entre as duas fases da lua – de 1241 para 1154  $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  – deve ser avaliada comparativamente com medições futuras, embora tal diferença entre as duas luas possa decorrer de um efeito mais intenso dos ventos, haja visto que sua velocidade foi mais elevada na lua nova (média durante as marés de preamar de 4,8  $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , Tabela 4.12) que na lua cheia (média durante as marés de preamar de 2,5  $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , Tabela 4.7).

A cidade de Piaçabuçu está localizada no limite superior do trecho da foz do Rio São Francisco na área de influencia da cunha salina. Uma análise detalhada nas três estações de monitoramento localizadas próximo a esta cidade (ESF 20 a ESF 22) evidenciou uma redução longitudinal dos valores de salinidade entre elas (Figura 4.37), de um valor máximo de 1,9 no fundo em ESF20 numa preamar da lua cheia, até valores médios e uniformes ao longo de toda a coluna d'água de 0,04 na maioria das marés em ESF 22. Entretanto, considerando o limite inferior de 0,5 para a salinidade de águas salobras, estabelecido pela Resolução no. 357/CONAMA, foram registradas salinidades superiores a este valor na estação ESF 20, a partir de 2,0 m de profundidade nas duas preamares da lua cheia (altura de maré de 2,3 m) e a partir de 5,0 m de profundidade nas duas preamares da lua nova (altura de maré de 1,9 m). Na estação ESF 21, valores de salinidade superiores a 0,5 foram observados a 2,0 e 5,7 m de profundidade, nas preamares de lua cheia, mas não na lua nova. Já na estação ESF 22, localizada a montante de Piaçabuçu, todos os valores registrados ao longo da coluna d'água foram inferiores a 0,13.

## 5. MONITORAMENTO DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS

### 5.1 METODOLOGIA

Os prados constantes na Tabela 5.1 tiveram seus limites georreferenciados com o objetivo de delimitação da área ocupada. O limite externo de cada banco (parte úmida) foi demarcado através de uma trilha levantada com GPS, mediante o deslocamento com uma embarcação ao longo da borda da área, e o limite externo (parte seca) através da reconstituição de imagem de satélite disponível no aplicativo GoogleEarth. Os limites de cada área coberta com macrófitas foram transformados em arquivo kml, a partir dos quais foi calculado o perímetro e a área respectiva empregando o aplicativo GE Path 1.4.6.

A quantificação da biomassa foi realizada através do uso de quadrados de 50 cm x 50 cm, escolhidos de forma aleatória e hierárquica, em triplicata em cada região amostrada, de acordo com o descrito em Pompêo e Moschini-Carlos (2003). As estações de monitoramento dos prados de macrófitas num total de três (3) foram apresentadas na Tabela 5.3. Todas as estações tiveram suas posições definitivas devidamente georreferenciadas, empregando-se um receptor GPS Garmin eTrex.

Tabela 5.1 - Localização dos prados para o Monitoramento de Macrófitas.

Região de Ocorrência	Descrição	Coordenadas de Referência
IT PTL 01	Meandro na margem esquerda do reservatório de Itaparica, próximo à cidade de Petrolândia – PE	08°59'12.54"S 038°13'39.53"O
MO RM Inter	Porção intermediária do Rio Moxotó, estendendo-se 500 m a montante e a jusante da coordenada de referência	09°17'41.91"S 038°11'22.22"O
MO RM Final (#)	Porção final do Rio Moxotó, na confluência com o reservatório da UHE Apolônio Sales, estendendo-se 500 m a montante e a jusante da coordenada de referência	09°18'41.33"S 038°13'15.00"O

(#) devido à ausência de bancos nesta área, foi levantada uma área a montante da ponte sobre o rio Moxotó.

A coleta de campo foi realizada no período de 29 de maio a 10 de junho de 2013.

## 5.2 RESULTADOS

### Ficha de Monitoramento dos Pontos de Controle

#### A) Mapa de localização das áreas de monitoramento de macrófitas aquáticas

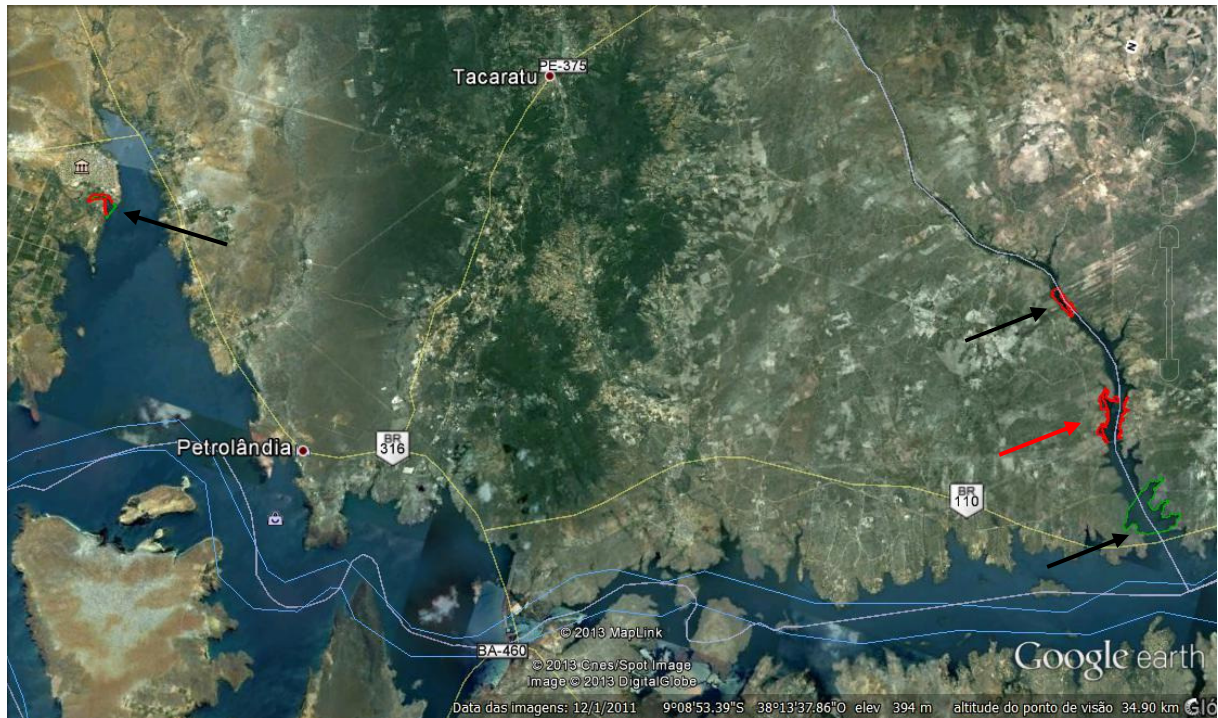


Figura 5.1 – Mapa de localização das áreas de monitoramento de macrófitas aquáticas. As setas pretas indicam as áreas de macrófitas aquáticas selecionadas preliminarmente e amostradas, com exceção daquela próxima à confluência do rio Moxotó com o corpo do reservatório, substituída pela área indicada pela seta vermelha.



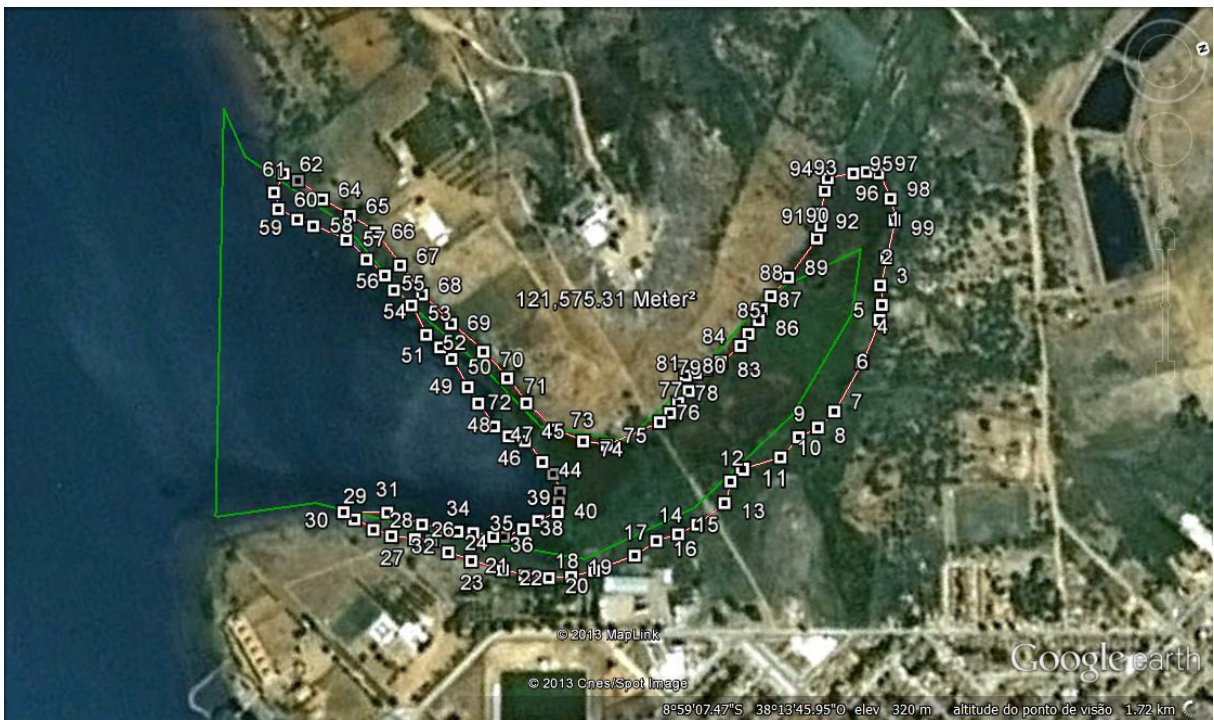


Figura 5.2 – Delimitação do perímetro reconstituído da área IT PTL 01, coberta com macrófitas na região de Petrolândia (acima), indicando a delimitação da área pela CHESF (linha verde) e do perímetro (linha vermelha). A figura inferior indica os pontos de referência para o cálculo do perímetro e da área ocupada com macrófitas.



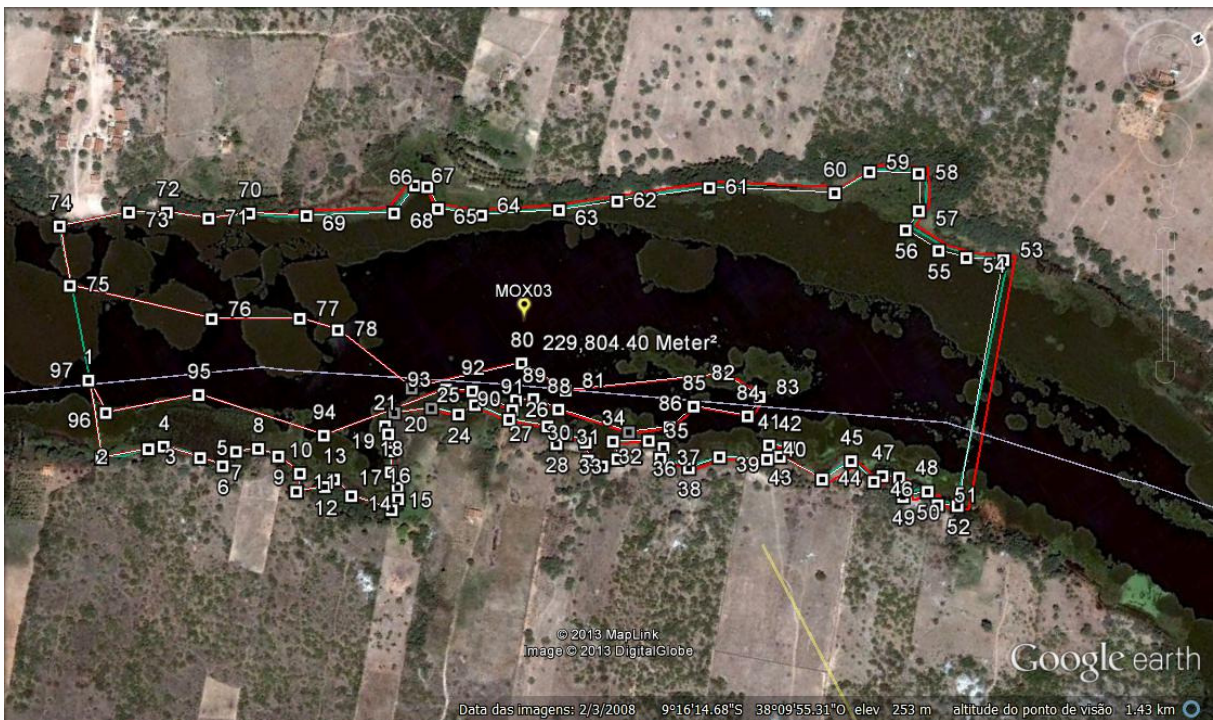
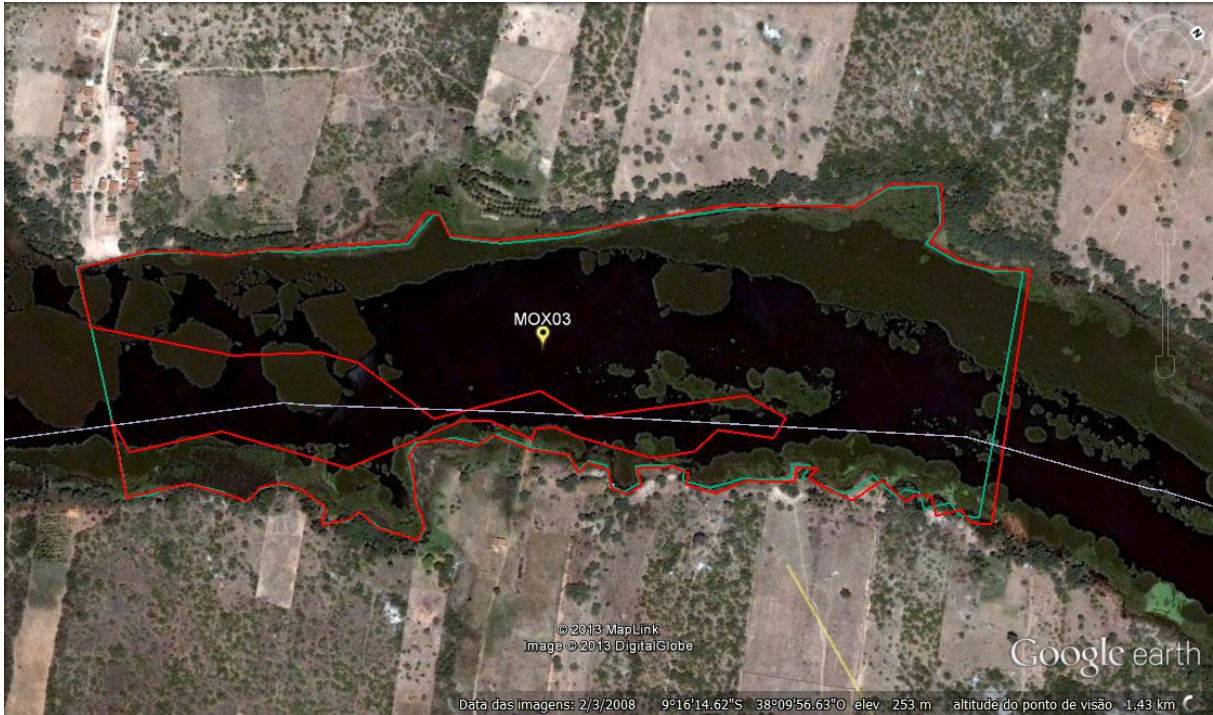


Figura 5.3 – Delimitação do perímetro reconstituído da área MO RM Inter, coberta com macrófitas na região de Moxotó (acima), indicando a delimitação da área pela CHESF (linha verde) e do perímetro (linha vermelha). A figura inferior indica os pontos de referência para o cálculo do perímetro e da área ocupada com macrófitas.



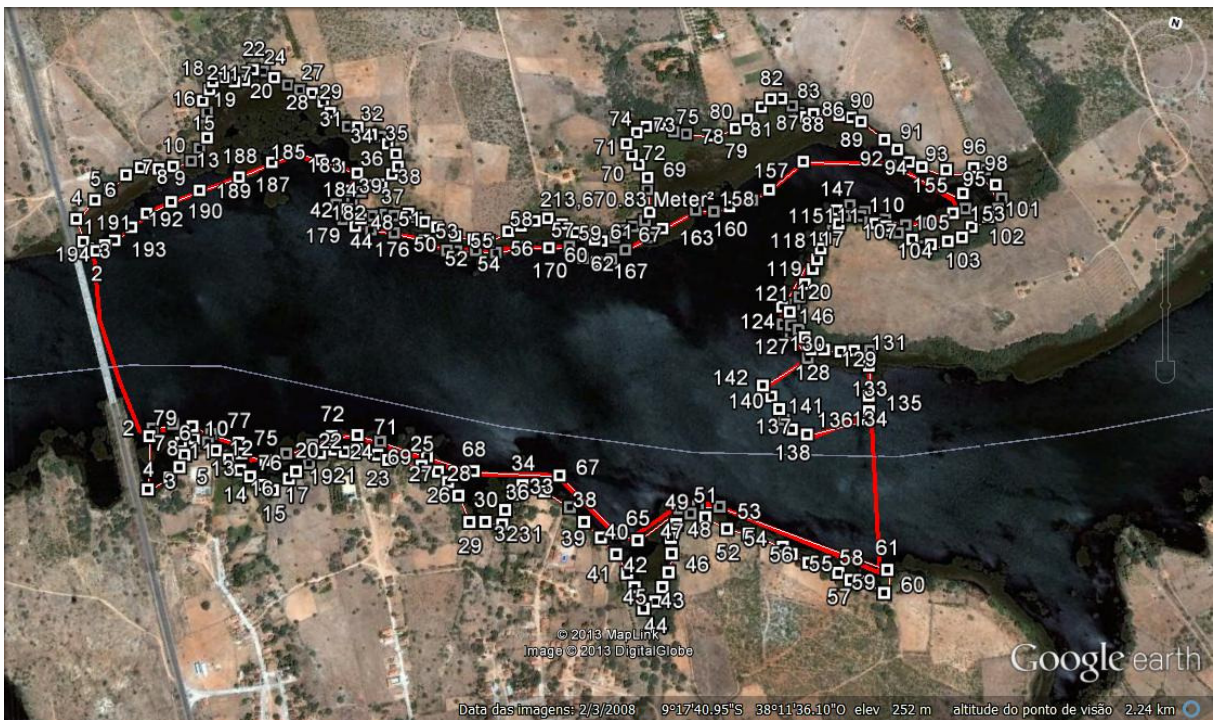
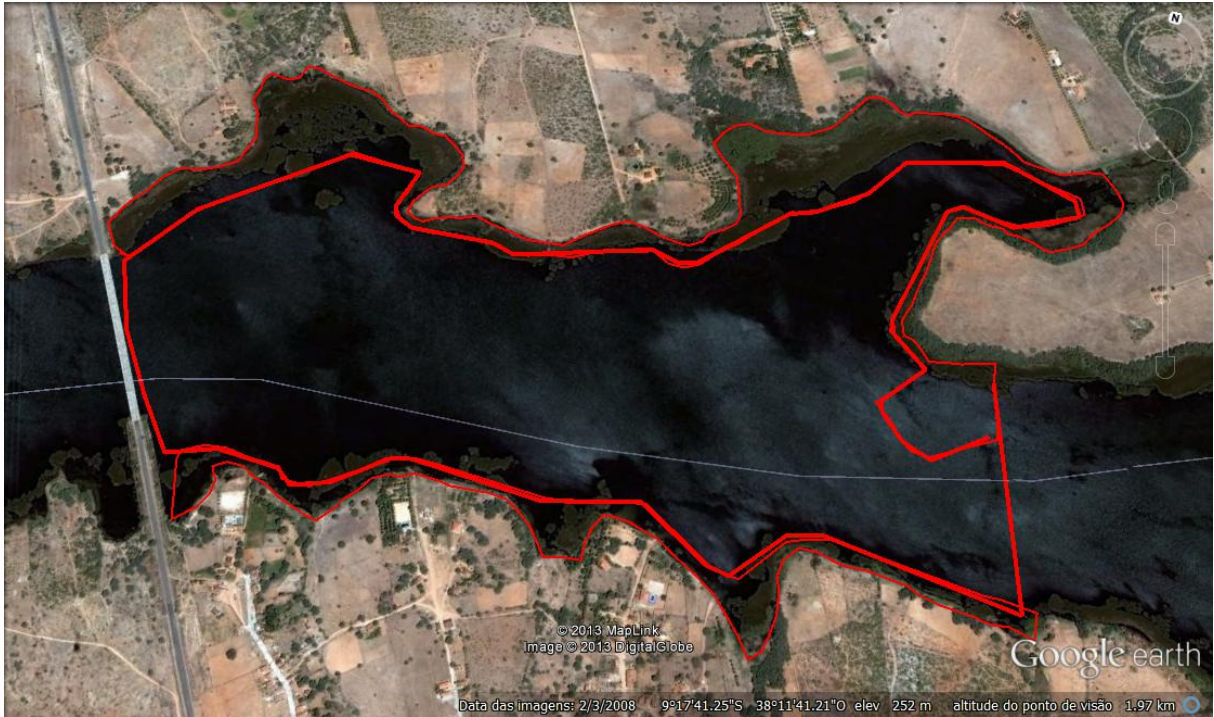


Figura 5.4 – Delimitação do perímetro reconstituído da área MO RM Final, coberta com macrófitas na região de Moxotó (acima), indicando a delimitação total da área (linha vermelha fina) e do perímetro livre de macrófitas (linha vermelha grossa). A figura inferior indica os pontos de referência para o cálculo do perímetro e da área ocupada com macrófitas.

## B) Dados da coleta

Tabela 5.2 – Espécies de macrófitas aquáticas com ocorrência em cada região amostrada nos reservatórios de Itaparica e Moxotó, na campanha de maio-junho/2013. Em negrito as espécies com ocorrência nos quadrados amostrados.

Espécie	Local		
	Petrolândia	MOX 03	MOX 04
<i>Acrostichum danaeifolium</i>		X	
<i>Azolla spp.</i>	X	X	
<i>Ceratopteris pteridoides</i>		X	
<b><i>Cyperus spp.</i></b>			X
<b><i>Egeria densa</i></b>	X	X	X
<b><i>Eichhornia crassipes</i></b>	X	X	X
<i>Hydrocotyle verticillata</i>		X	
<i>Ipomea carnea</i>		X	X
<i>Ludwigia leptocarpa</i>	X	X	X
<b><i>Oxicaryum spp.</i></b>		X	X
<b><i>Panicum sp.</i></b>	X		
<b><i>Paspalum repens</i></b>		X	X
<b><i>Polygonum ferrugineum</i></b>	X		
<b><i>Salvinia auriculata</i></b>	X	X	X
<i>Salvinia mínima</i>		X	
<i>Typha domingensis</i>		X	X
<i>Wolphia sp.</i>		X	
<b>Riqueza</b>	<b>7</b>	<b>14</b>	<b>9</b>

Quadro 5.1 – Dados da extensão de cada banco de macrófitas nas regiões amostradas e respectivas estimativas de biomassa úmida e seca total.

Data:	01/06/2013
Região:	IT PTL 01
Perímetro banco (m):	3212,13
Biomassa úmida estimada (ton):	2074,9

Hora:	10:00
Cond. Tempo:	boas
Extensão banco (m <sup>2</sup> ):	121575,31
Biomassa seca estimada (kg):	Em análise

Data:	31/05/2013
Região:	MO RM Final (direita)
Perímetro banco (m):	6694,67
Biomassa úmida estimada (ton):	10165,0

Hora:	12:30
Cond. Tempo:	boas
Extensão banco (m <sup>2</sup> ):	213670,83
Biomassa seca estimada (kg):	Em análise



Data:	31/05/2013
Região:	MO RM Final (esquerda)
Perímetro banco (m):	3550,3
Biomassa úmida estimada (ton):	2971,0

Hora:	14:30
Cond. Tempo:	boas
Extensão banco (m <sup>2</sup> ):	62451,73
Biomassa seca estimada (kg):	Em análise

Data:	31/05/2013
Região:	MO RM Inter
Perímetro banco (m):	4582,67
Biomassa úmida estimada (ton):	7139,3

Hora:	09:30
Cond. Tempo:	boas
Extensão banco (m <sup>2</sup> ):	229804,4
Biomassa seca estimada (kg):	Em análise

Quadro 5.2 – Dados da composição e biomassa (g) das espécies de macrófitas nos quadrados amostrados na região de Petrolândia (IT PTL 01), na amostragem de maio-junho/2013.

<b>Quadrado 1</b>	<b>Peso úmido</b>	<b>Peso seco</b>
<b>Macrófitas</b>	<b>Amostra</b>	<b>Amostra</b>
<i>Egeria densa</i>	78	
<i>Eichhornia crassipes</i>	5522	
Biomassa (g)	5600	
<b>Quadrado 2</b>	<b>Peso úmido</b>	<b>Peso seco</b>
<b>Macrófitas</b>	<b>Amostra</b>	<b>Amostra</b>
<i>Egeria densa</i>	106	
<i>Eichhornia crassipes</i>	2994	
Biomassa (g)	3100	
<b>Quadrado 3</b>	<b>Peso úmido</b>	<b>Peso seco</b>
<b>Macrófitas</b>	<b>Amostra</b>	<b>Amostra</b>
<i>Egeria densa</i>	866	
<i>Eichhornia crassipes</i>	2321	
<i>Panicum sp.</i>	110	
<i>Polygonum ferrugineum</i>	803	
Biomassa (g)	4100	
<b>Macrófitas</b>	<b>Peso úmido</b>	<b>Peso seco</b>
Biomassa total	12800	
Desvio padrão	1258	
% <i>Egeria densa</i>	8,2	
% <i>Eichhornia crassipes</i>	84,7	
% <i>Panicum sp.</i>	0,9	
% <i>Polygonum ferrugineum</i>	6,3	
<b>Macrófitas</b>	<b>Biomassa (g.m<sup>2</sup>)</b>	
Biomassa total	17067	
Desvio padrão	1677,74	
<i>Egeria densa</i>	1400	
<i>Eichhornia crassipes</i>	14449	
<i>Panicum sp.</i>	147	
<i>Polygonum ferrugineum</i>	1071	

Quadro 5.3 – Dados da composição e biomassa (g) das espécies de macrófitas nos quadrados amostrados na região de Moxotó (MO RM Final), na amostragem de maio-junho/2013.

<b>Quadrado 1</b>	<b>Peso úmido</b>	<b>Peso seco</b>
<b>Macrófitas</b>	<b>Amostra</b>	<b>Amostra</b>
<i>Eichhornia crassipes</i>	11993	
<i>Oxycaryum sp.</i>	781	
<i>Salvinia auriculata</i>	56	
Biomassa (g)	12830	

<b>Quadrado 2</b>	<b>Peso úmido</b>	<b>Peso seco</b>
<b>Macrófitas</b>	<b>Amostra</b>	<b>Amostra</b>
<i>Egeria densa</i>	155	
<i>Eichhornia crassipes</i>	10880	
<i>Paspalum repens</i>	280	
<i>Salvinia auriculata</i>	435	
Biomassa (g)	11750	

<b>Quadrado 3</b>	<b>Peso úmido</b>	<b>Peso seco</b>
<b>Macrófitas</b>	<b>Amostra</b>	<b>Amostra</b>
<i>Eichhornia crassipes</i>	4228	
<i>Paspalum repens</i>	6777	
<i>Salvinia auriculata</i>	95	
Biomassa (g)	11100	

<b>Macrófitas</b>	<b>Peso úmido</b>	<b>Peso seco</b>
Biomassa total	35680	
Desvio padrão	874	
% <i>Egeria densa</i>	0,4	
% <i>Eichornia crassipes</i>	76,0	
% <i>Oxycaryum sp</i>	2,2	
% <i>Paspalum repens</i>	19,8	
% <i>Salvinia auriculata</i>	1,6	

<b>Macrófitas</b>	<b>Biomassa (g.m<sup>2</sup>)</b>
Biomassa total	47573
Desvio padrão	1165,15
<i>Egeria densa</i>	207
<i>Eichornia crassipes</i>	36135
<i>Oxycaryum sp</i>	1041
<i>Paspalum repens</i>	9409
<i>Salvinia auriculata</i>	781

Quadro 5.4 – Dados da composição e biomassa (g) das espécies de macrófitas nos quadrados amostrados na região de Moxotó (MO RM Inter), na amostragem de maio-junho/2013.

<b>Quadrado 1</b>	<b>Peso úmido</b>	<b>Peso seco</b>
<b>Macrófitas</b>	<b>Amostra</b>	<b>Amostra</b>
<i>Egeria densa</i>	61	
<i>Eichhornia crassipes</i>	6596	
<i>Oxicaryum sp.</i>	1382	
<i>Salvinia auriculata</i>	61	
Biomassa (g)	8100	
<b>Quadrado 2</b>	<b>Peso úmido</b>	<b>Peso seco</b>
<b>Macrófitas</b>	<b>Amostra</b>	<b>Amostra</b>
<i>Cyperus spp.</i>	370	
<i>Egeria densa</i>	289	
<i>Eichhornia crassipes</i>	8448	
<i>Salvinia auriculata</i>	93	
Biomassa (g)	9200	
<b>Quadrado 3</b>	<b>Peso úmido</b>	<b>Peso seco</b>
<b>Macrófitas</b>	<b>Amostra</b>	<b>Amostra</b>
<i>Eichhornia crassipes</i>	5602	
<i>Oxicaryum sp.</i>	217	
<i>Salvinia auriculata</i>	180	
Biomassa (g)	6000	
<b>Macrófitas</b>	<b>Peso úmido</b>	<b>Peso seco</b>
Biomassa total	23300	
Desvio padrão	1626	
% <i>Cyperus spp.</i>	1,6	
% <i>Egeria densa</i>	1,5	
% <i>Eichhornia crassipes</i>	88,6	
% <i>Oxicaryum sp.</i>	6,9	
% <i>Salvinia auriculata</i>	1,4	
<b>Macrófitas</b>	<b>Biomassa (g.m<sup>2</sup>)</b>	
Biomassa total	31067	
Desvio padrão	2168	
<i>Cyperus spp.</i>	493	
<i>Egeria densa</i>	467	
<i>Eichhornia crassipes</i>	27529	
<i>Oxicaryum sp.</i>	2132	
<i>Salvinia auriculata</i>	446	

A assembleia de macrófitas aquáticas nas três regiões (bancos) amostrados foi composta por dezessete táxons (Tabela 5.2), embora nas áreas amostradas tenha sido registrado apenas oito. Dentre elas, *Eichhornia crassipes* foi a dominante, sendo responsável por 76 a 89% da biomassa úmida. As regiões apresentaram riquezas distintas, com sete táxons em Petrolândia, catorze em Moxotó MOX 03 e nove em Moxotó MOX 04. Quanto à riqueza nos quadrados amostrados, Petrolândia apresentou 4 táxons, enquanto MOX 03 e MOX 04 apresentaram 5 táxons cada (Quadros 5.2 a 5.4).

A biomassa úmida variou entre as áreas, sendo de aproximadamente 17 kg.m<sup>2</sup> em Petrolândia, 47,5 kg.m<sup>2</sup> em MOX 03 e 31,0 kg.m<sup>2</sup> em MOX 04 (Quadros 5.2 a 5.4). Com base nestes valores, as estimativas para as biomassas vivas em cada área foram de 2075 ton em Petrolândia, 13.136 ton em MOX 04 e 7140 ton em MOX 03. Cabe ressaltar, entretanto, que na região de Canafístula (MOX 03 ou MOX RM Inter), a estimativa refere-se apenas à área do polígono delimitado pela CHESF, mas se estende a montante até acima da ponte no povoado de Volta do Moxotó. Os dados relativos ao peso seco serão incorporados posteriormente ao relatório, pois ainda se encontram em processamento analítico.

## 6. MONITORAMENTO DE PROCESSOS EROSIVOS

### 6.1 METODOLOGIA

A metodologia foi composta por três etapas.

A primeira etapa consistiu na análise técnica, contemplando a análise de materiais disponíveis (dados espaciais, mapas e documentos) que deram subsídio para o reconhecimento das diferentes características morfológicas da área de estudo. Com base nesta análise, partiu-se para a pré-seleção de trechos para implantação de oito pontos de monitoramento ao longo da área de análise, subdivididos da seguinte forma: do trecho entre Sobradinho e Itaparica: implantar quatro pontos, dois na margem esquerda e dois na margem direita; do trecho a jusante da UHE Xingó: quatro pontos, dois na margem direita e dois na margem esquerda.

Inicialmente está prevista a realização do sobrevoo para inspeção das áreas potenciais predefinidas e em seguida a realização de inspeção terrestre, para a instalação das estações de monitoramento da erosão propriamente ditas.

A segunda etapa se consiste na implantação de 08 (oito) estações de monitoramento. Para cada estação será materializado um marco que servirá de Datum local e serão atribuídas coordenadas geográficas e altimetria elipsoidal à serem obtidas por GPS de navegação. Será realizado levantamento topográfico, definindo-se azimute de partida por visada de um monumento natural ou artificial. Serão materializadas três seções, com equidistância de 15 metros, para obtenção de leitura de nível durante os acompanhamentos. Será também realizada planialtimetria da escarpa (barranco) e planimetria do limite do corpo d'água e da vegetação (Figuras 6.1 e 6.2).

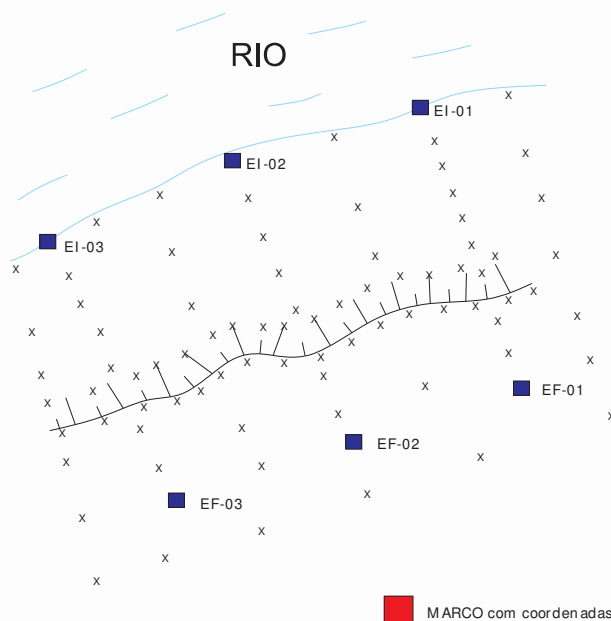


Figura 6.1 - Detalhe da estação de monitoramento para processos erosivos.

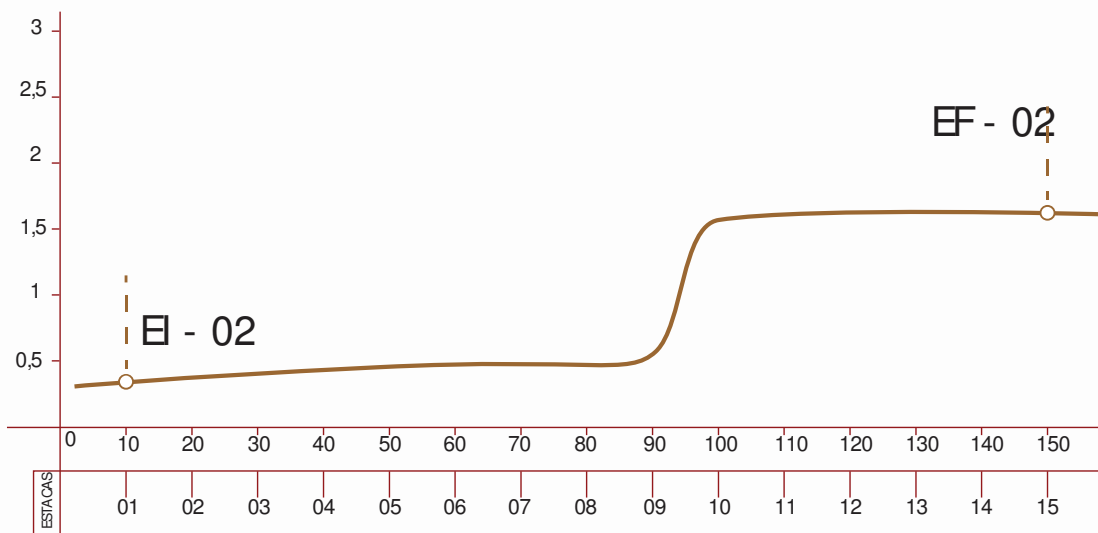


Figura 6.2 - Perfil de seção da estação de monitoramento de processos erosivos.

A terceira etapa refere-se ao monitoramento mensal propriamente dito dos processos erosivos. As áreas serão visitadas mensalmente para a verificação, coleta de dados e registro fotográfico. Serão levantados pontos adicionais na primeira e última visita à campo para geração de MDT (Modelo Digital do Terreno) de cada estação de monitoramento.

A evolução da erosão está comumente associada com a distribuição das chuvas, propriedades do solo, ausência de cobertura vegetal e o uso e manejo da terra, dentre outros fatores. Desta forma, caso venha a ser necessário serão monitorados também os dados coletados a partir de postos pluviométricos instalados na região, próximo aos pontos

de monitoramento, contribuindo para a compreensão da movimentação de sedimentos durante o período analisado, correlacionados com a vazão do Rio São Francisco. Essa hipótese é muito remota haja vista a ausência de chuvas na região.

Todos os dados obtidos em cada leitura mensal serão armazenados em um banco de dados espacial, que permitirá a análise do comportamento de cada ponto de monitoramento frente às características morfológicas de cada região. A influência do regime de chuvas associado às condições de terreno de cada local será analisada através de mapas.

## **6.2 RESULTADOS**

### **6.2.1 CRITÉRIO PARA ESCOLHA E CARACTERIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO**

A retirada da mata ciliar e o uso inadequado do solo têm favorecido fortemente a erosão nas margens do Rio São Francisco. Esses fatores aliados à fragilidade de alguns tipos de solos, que naturalmente podem vir a ser alvo de erosão fluvial são motivadores do monitoramento em questão.

É importante ressaltar que o monitoramento, dos pontos selecionados, no período diminuição da vazão do rio de 1.300 m<sup>3</sup>/s para 1.100 m<sup>3</sup>/s, pode vir a explicitar apenas uma manutenção da situação natural vigente ao invés de um agravamento dos processos erosivos atuantes nas margens.

.Desta forma e tendo estas considerações em mente os seguintes critérios foram utilizados para a seleção dos pontos de monitoramento:

- Proximidade dos pontos de monitoramento de centros urbanos ou atividades econômicas importantes (p. ex. agricultura), visto que a erosão nestes trechos pode implicar em prejuízos econômicos;
- O ponto de monitoramento deve ser representativo da geomorfologia da calha do Rio São Francisco, no trecho monitorado;
- Presença, nos pontos de monitoramento de barrancos expostos, preferencialmente sem vegetação e sujeitos à erosão, o que permitirá melhor avaliar o papel das flutuações do nível do rio, no processo erosivo;

- Os pontos de monitoramento devem estar preferencialmente afastados da margem côncava de meandros do canal fluvial, visto estes trechos serem caracterizados por erosão contínua.

Com base nestes critérios foram selecionados preliminarmente, com o auxílio do Google Earth, 05 trechos a serem inspecionados em sobrevoo (Figura 6.3). Os 05 trechos escolhidos foram: (i) a jusante da Barragem de Sobradinho, (ii) a jusante da cidade de Petrolina, (iii) a montante da localidade de Pão de Açúcar, (iv) à jusante da cidade de Propriá e (v) à jusante da localidade de Ilha das Flores.



Figura 6.3 – Trajetória percorrida durante o sobrevoo (em magenta). Os polígonos em amarelo foram investigados em maior detalhe

Nos dias 29-30 de maio de 2013 foi realizado sobrevoo, em helicóptero cedido pela Chesf, mantendo-se altura de vôo de 500 pés. A figura 6.4 e 6.5 mostram os trechos sobrevoados em maior detalhe.





Figura 6.4 – Detalhe da trajetória percorrida destacando os trechos sobrevoados em detalhe a jusante da Barragem de Sobradinho e os pontos de monitoramento escolhidos.

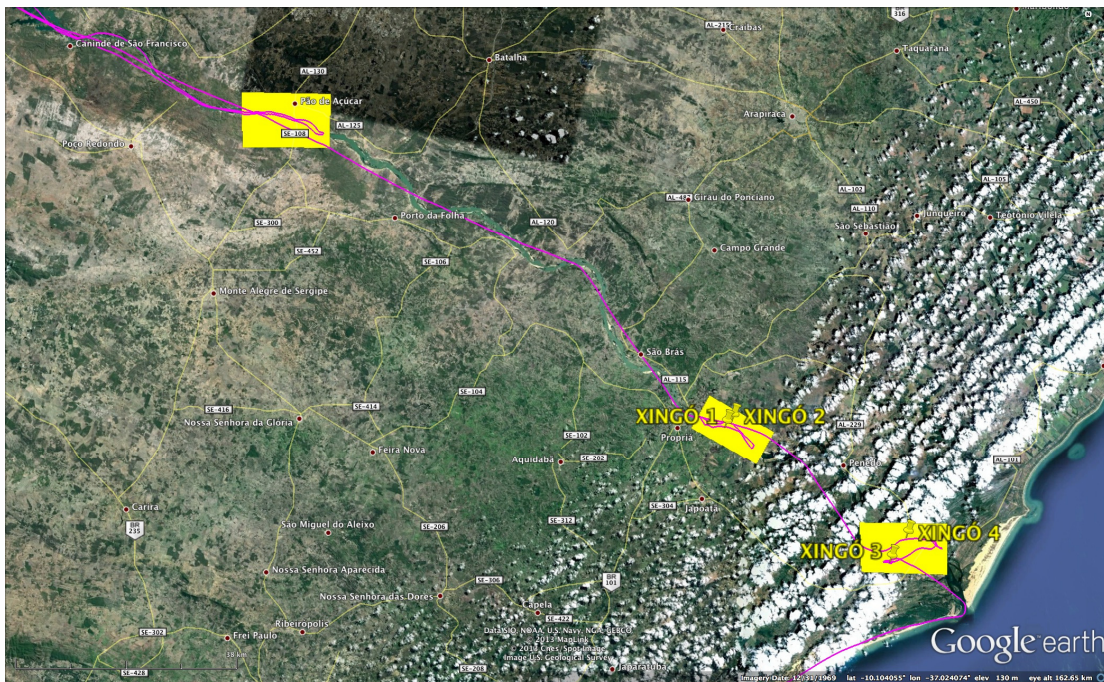


Figura 6.5 - Detalhe da trajetória percorrida destacando os trechos sobrevoados em detalhe a jusante da Barragem de Xingó e os pontos de monitoramento escolhidos.



O trecho à montante da localidade de Pão de Açúcar foi descartado e não será mais aqui comentado, tendo em vista o caráter encaixado do canal fluvial em rochas do embasamento cristalina e o número limitado de bancos arenosos.

Durante o sobrevoo foram realizadas anotações e tomada de fotos oblíquas georreferenciadas das duas margens do rio em cada trecho pre-selecionado, utilizando-se uma câmara digital profissional. A localização das fotos tiradas estão apresentadas nas figuras 6.6, 6.7, 6.8 e 6.9.

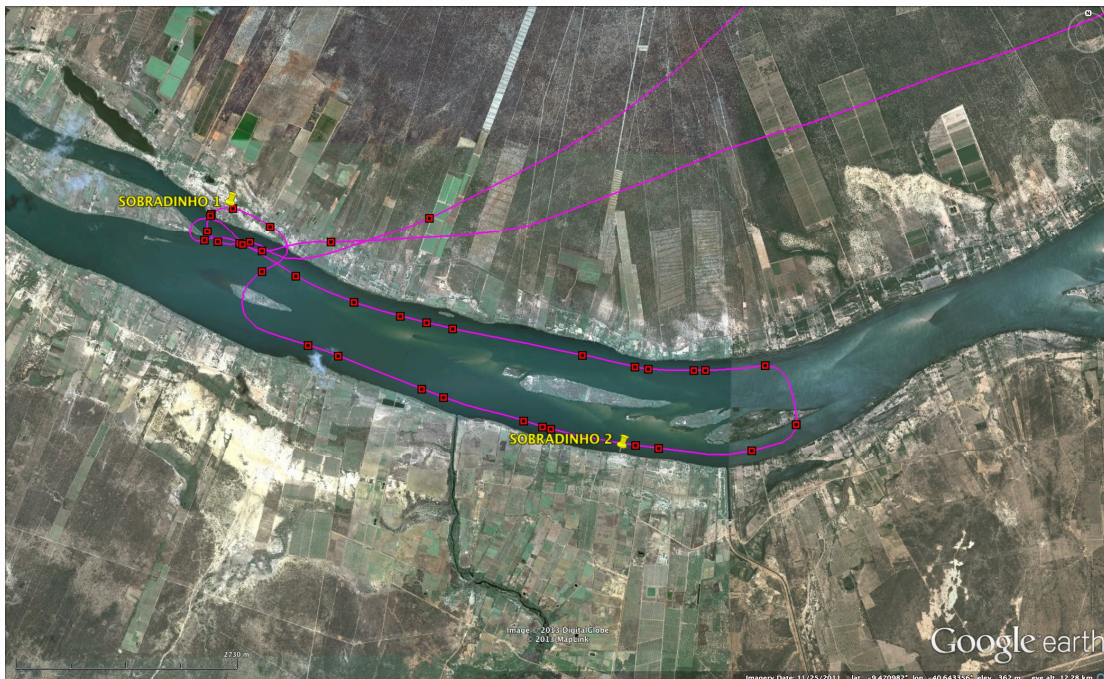


Figura 6.6 – Localização das fotos tiradas no trecho sobrevoado em detalhe à jusante da Barragem de Sobradinho, onde foram selecionados os pontos de monitoramento Sobradinho 1 e Sobradinho 2.



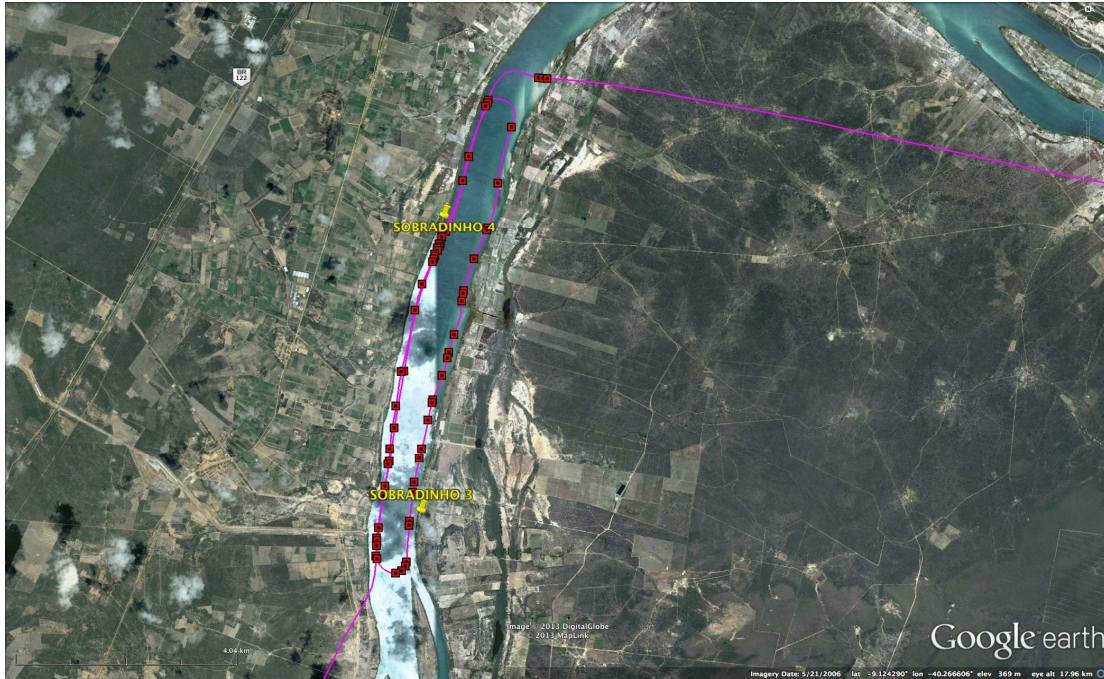


Figura 6.7 – Localização das fotos tiradas no trecho sobrevoado em detalhe à jusante da Barragem de Sobradinho, onde foram selecionados os pontos de monitoramento Sobradinho 3 e Sobradinho 4.

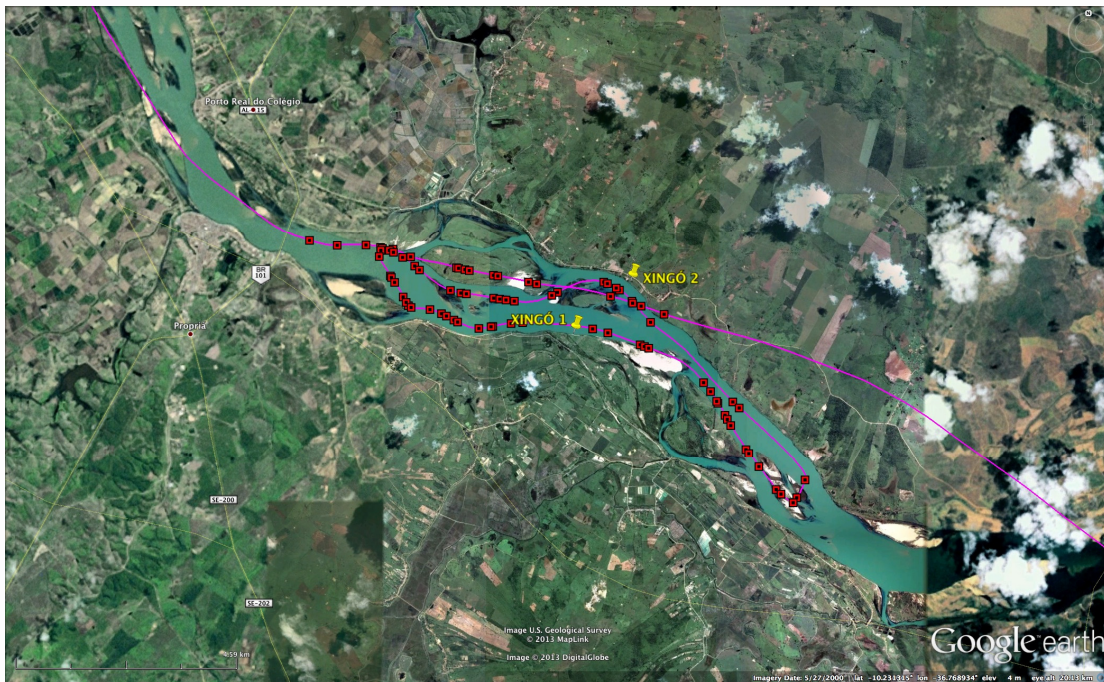


Figura 6.8 - Localização das fotos tiradas no trecho sobrevoado em detalhe à jusante da Barragem de Xingó, onde foram selecionados os pontos de monitoramento Xingó 1 e Xingó 2.



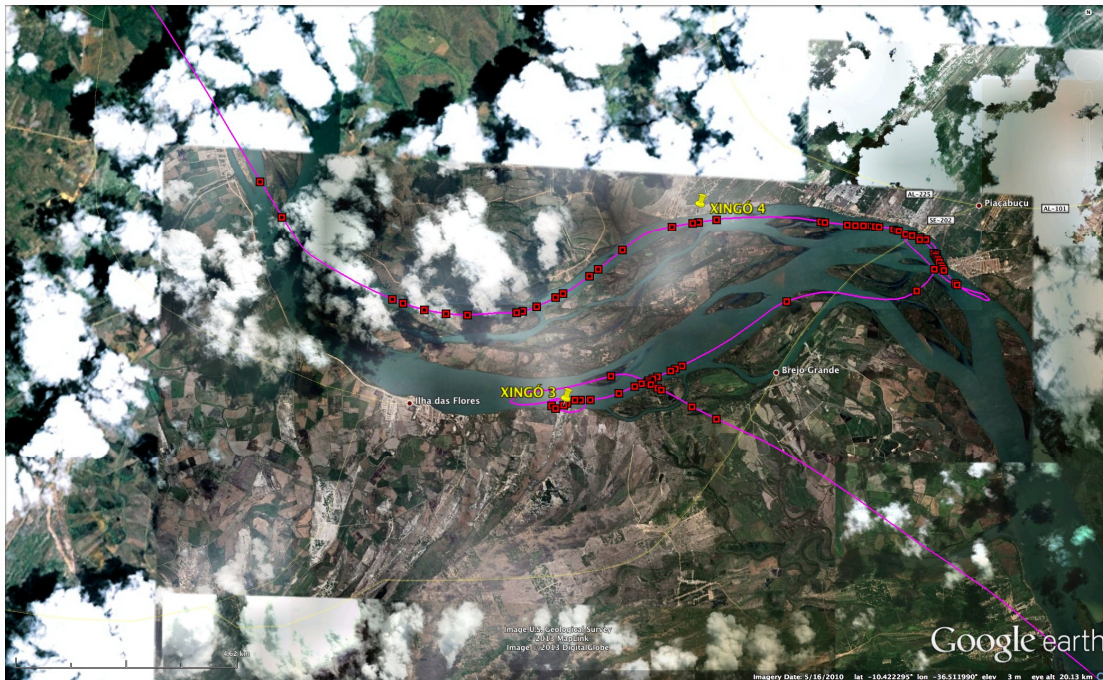


Figura 6.9 - Localização das fotos tiradas no trecho sobrevoado em detalhe à jusante da Barragem de Xingó, onde foram selecionados os pontos de monitoramento Xingó 3 e Xingó 4.

As figuras 6.10 e 6.11 apresentam o conjunto das fotos tiradas em cada estação.

Com base nas anotações e no exame destas fotos, foi feita a seleção final dos pontos de monitoramento.

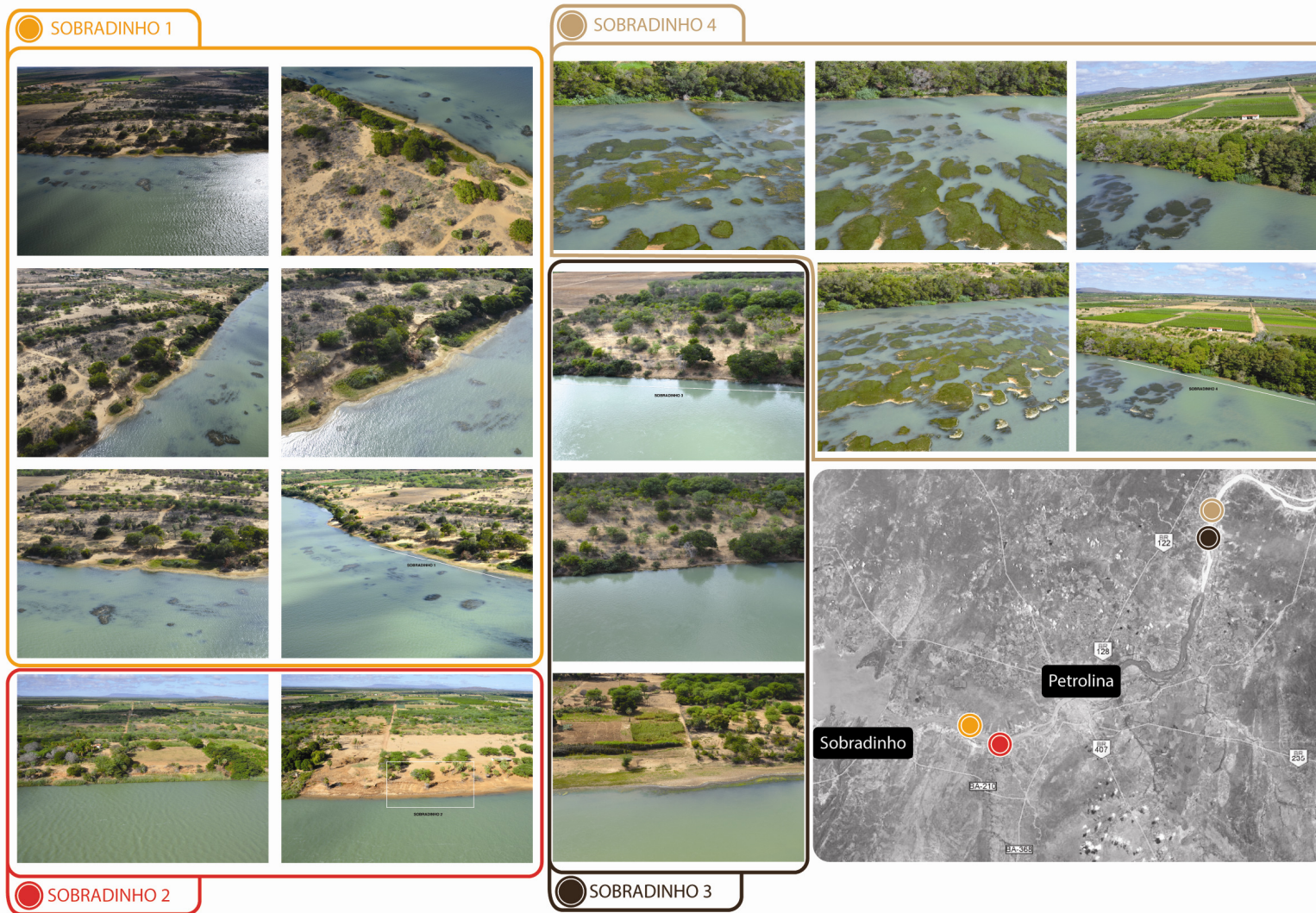


Figura 6.10 – Registro fotográfico das estações Sobradinho 1, 2, 3 e 4.



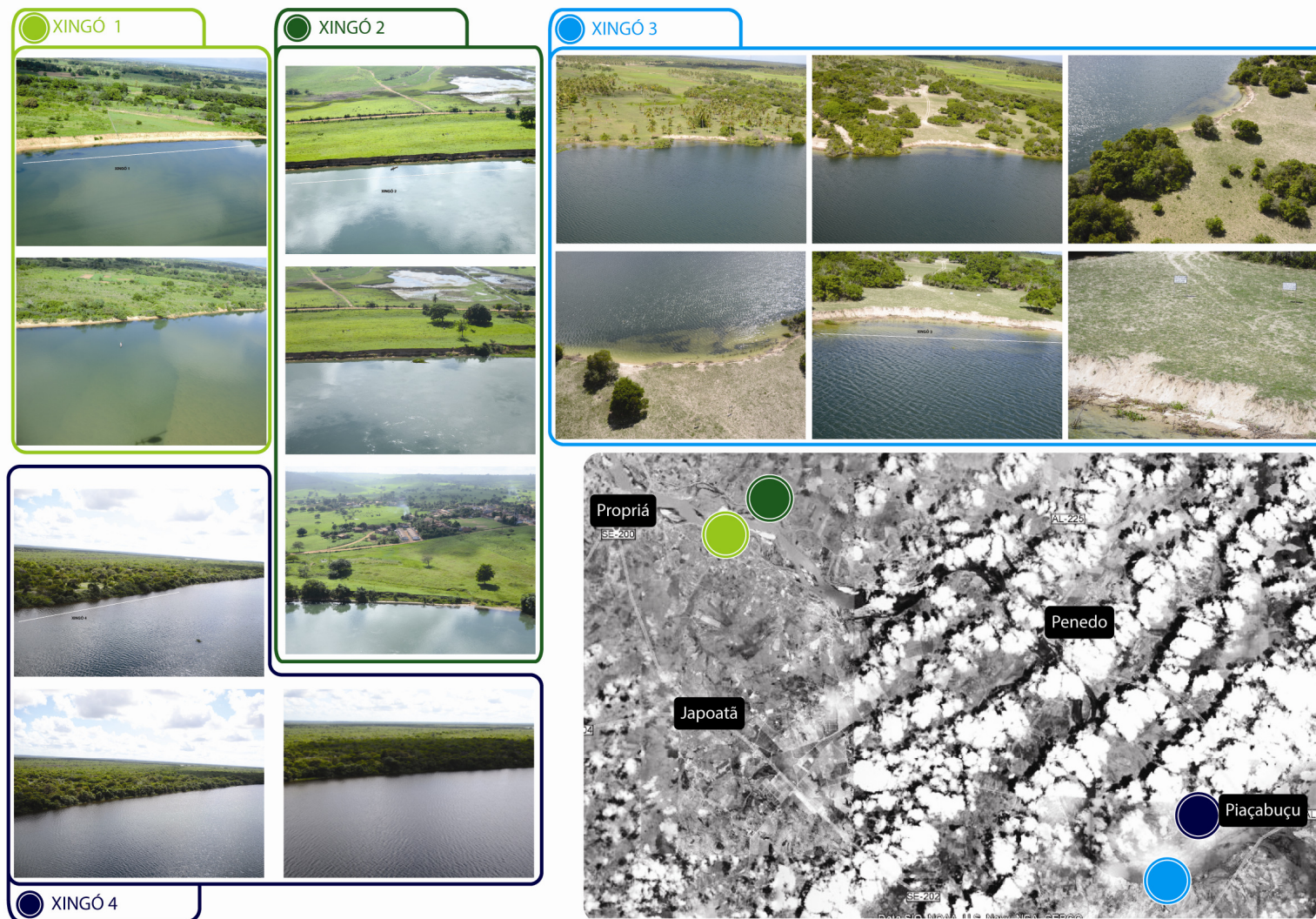


Figura 6.11 – Registro fotográfico das estações Xingó 1, 2, 3 e 4



As figura 6.12 a mostram os pontos de monitoramento escolhidos e sua localização em mapa.



Figura 6.12 – Localização dos pontos de monitoramento Sobradinho 1 e Sobradinho 2, situados a jusante da Barragem de Sobradinho.



Figura 6.13 - Ponto de Monitoramento Sobradinho 1. Para localização ver figura 6.12.



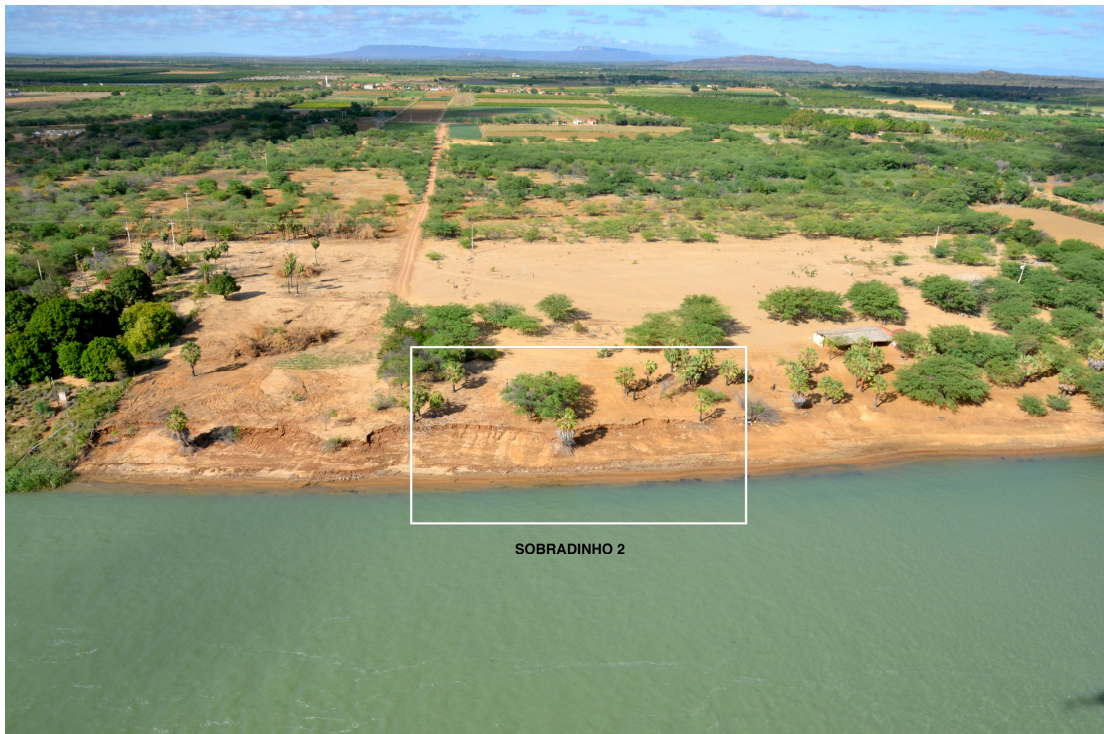


Figura 6.14 - Ponto de Monitoramento Sobradinho 2. Para localização ver figura 6.12.



Figura 6.15 - Localização dos pontos de monitoramento Sobradinho 3 e Sobradinho 4, situados a jusante da cidade de Petrolina.





Figura 6.16 - Ponto de Monitoramento Sobradinho 3. Para localização ver figura 6.15



Figura 6.17 - Ponto de Monitoramento Sobradinho 4. Para localização ver figura 6.15.





Figura 6.18 – Localização dos pontos de monitoramento Xingó 1 e Xingó 2, situados à jusante da cidade de Propriá.



Figura 6.19 - Ponto de Monitoramento Xingó 1. Para localização ver figura 6.18.





Figura 6.20 - Ponto de Monitoramento Xingó 2. Para localização ver figura 6.18.



Figura 6.21 – Localização dos pontos de monitoramento Xingó 3 e Xingó 4, situados a jusante da localidade de Ilha das Flores.





Figura 6.22 - Ponto de Monitoramento Xingó 3. Para localização ver figura 6.21.



Figura 6.23 - Ponto de Monitoramento Xingó 4. Para localização ver figura 6.21.

### Pontos de Monitoramento Situados à Jusante da Barragem de Sobradinho

Ponto Sobradinho 1 (Figuras 6.12 e 6.13) – Está situado aproximadamente 16 km (em linha reta) à jusante da Barragem de Sobradinho. Neste ponto existe um barranco bem exposto, com vegetação rarefeita, experimentando erosão. Em frente ao barranco está presente uma praia fluvial arenosa.

Ponto Sobradinho 2 (Figuras 6.12 e 6.14) – Esta situado aproximadamente 22 km (em linha reta) à jusante da Barragem de Sobradinho. A situação morfológica é muito semelhante à do Ponto Sobradinho 1. A cobertura vegetal é ainda mais reduzida e a praia fluvial mais estreita. Este barranco também apresenta evidências de que está sujeito à erosão ativa.

Ponto Sobradinho 3 (Figuras 6.15 e 6.16) – Está situado aproximadamente 37 km (em linha reta) a jusante de Petrolina. No trecho a jusante de Petrolina foi muito difícil encontrar barrancos sem vegetação, visto que as margens do Rio São Francisco são bem vegetadas. O ponto Petrolina 3 é um dos poucos onde está presente um barranco exposto sem vegetação. Uma praia fluvial, está presente.

Ponto Sobradinho 4 (Figuras 6.15 e 6.17) – Está situado aproximadamente 41 km (em linha reta) a jusante de Petrolina. Este barranco é recoberto por uma vegetação arbórea-arbustiva densa. A superfície do solo, aparentemente apresenta pouca cobertura vegetal rasteira. Uma praia fluvial não foi observada durante o sobrevoo.

Deve-se chamar a atenção que como as margens do Rio São Francisco estão ocupadas, as mesmas apresentam, principalmente quando não vegetadas, indícios de tráfego de pessoas, animais e até mesmo veículos. Isto é muito frequente neste trecho à jusante da Barragem de Sobradinho e de Petrolina, onde os barrancos existentes apresentam uma altura reduzida, com praia fluvial associada. Este aspecto deve ser levado em consideração durante a realização das medidas em campo e na interpretação dos resultados.

### Pontos de Monitoramento Situados à Jusante da Barragem de Xingó

Ponto Xingó 1 (Figuras 6.18 e 6.19) – Está situado aproximadamente 8 km a jusante de Propriá (em linha reta). Um barranco arenoso alto e muito íngreme com uma praia fluvial muito estreita está presente. A superfície do terreno é recoberta por pastagem.

Ponto Xingó 2 (Figuras 6.18 e 6.20) – Está situado aproximadamente 9 km a jusante de Propriá (em linha reta) praticamente em frente ao ponto Xingó 1, apresentando, características muito semelhantes, com exceção da inexistência de uma praia fluvial.

Ponto Xingó 3 (Figuras 6.21 e 6.22) – Está localizado aproximadamente 3 km (em linha reta) a jusante da localidade de Ilha das Flores. Neste ponto está presente um barranco arenoso alto e muito íngreme, sem praia fluvial. A superfície do terreno é recoberta por pastagem.

Ponto Xingó 4 (Figuras 6.23 e 6.24) – Está localizado aproximadamente 7km (em linha reta) a jusante da localidade de Ilha das Flores. Neste ponto ocorre um barranco alto, porém recoberto por vegetação arbórea densa. A superfície do terreno é também recoberta pelo mesmo tipo de vegetação.

Um aspecto constatado durante o sobrevoo foi o reduzido número de barrancos não vegetados o que reduziu as opções na escolha dos pontos de monitoramento.

À jusante da Barragem de Sobradinho, os barrancos arenosos expostos são relativamente baixos e confrontados por uma praia fluvial arenosa. Estes barrancos apresentam também indícios do tráfego de pessoas, animais e veículos.

À jusante de Xingó, os barrancos arenosos expostos são mais altos e mais íngremes e as praias fluviais estão ausentes. Indícios do tráfego de pessoas são também muito reduzidos.

Os pontos de monitoramento escolhidos amostram um amplo segmento do Rio São Francisco e devem permitir a avaliação dos efeitos das variações do nível da água do rio em situações de bancos arenosos com e sem vegetação, diferentes alturas e diferentes graus de cobertura vegetal.

Evitou-se incluir pontos de monitoramento em trechos onde o Rio São Francisco corre encaixado em rochas do embasamento, ou em trechos muito afastados de aglomerados urbanos e da prática de atividades econômicas, visto que nestes trechos o prejuízo às atividades humanas seria muito reduzido ou inexistentes.

### **6.2.2 IMPLANTAÇÃO DAS ESTAÇÕES**

Localizadas as estações teve início a segunda etapa do trabalho que foi a de instalação das estações para fins de monitoramento. Procurou-se ser o mais fiel possível à metodologia apresentada. De maneira geral não ocorreram problemas que impedissem de forma integral ou parcial à instalação das mesmas. Vale salientar que durante a etapa 1, de escolha das estações, as mesmas foram denominadas de Sobradinho 1 a 4, para as estações entre Sobradinho e Itaparica e de Xingó 1 a 4 às estações à jusante de Xingó. Mas, durante a etapa de instalação fez-se necessário uma denominação contínua, por essa razão elas receberam a denominação de SF01 a SF08.

A seguir apresenta-o detalhamento dos pontos por cada estação



## Ponto Sobradinho 1 – Estação: ESF-01

### Ficha de Monitoramento dos Pontos de Controle

#### A) Informações Gerais

ESTADO/MUNICÍPIO	PE / PETROLINA
DISTRITO/POVOADO	CATINGUINHA
LONGITUDE	-40°40'53,8"
LATITUDE	-9°27'23,8"
ALTITUDE	372,665m
NOME DA ESTAÇÃO	ESF-01

#### B) Descrição do Terreno

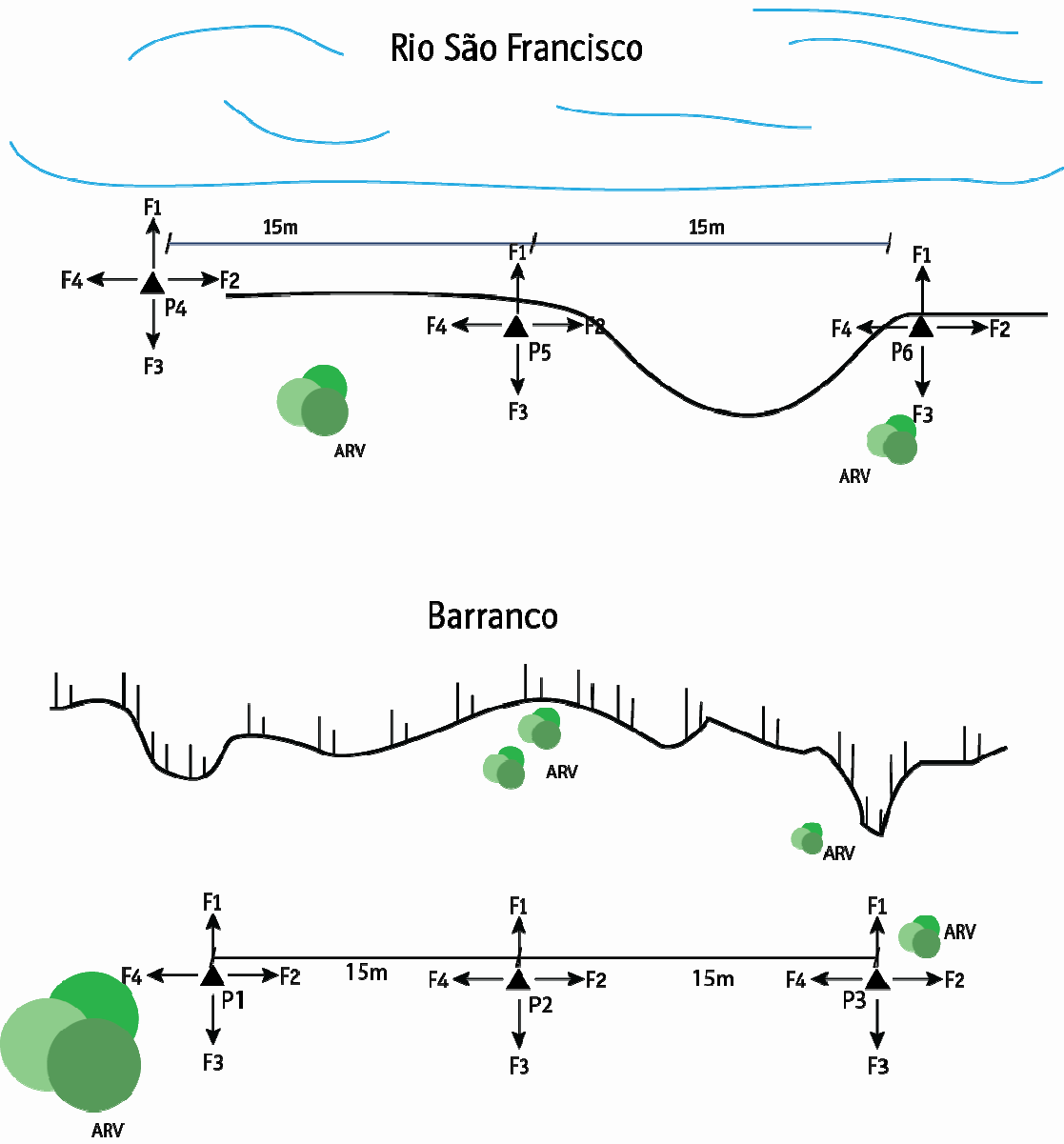
<b>Ambiente</b> (urbano, rural, isolado, edificado, etc.)	Área rural.
<b>Uso</b> (pastagem, roça, jazida de material, terreno abandonado, etc.)	Áreas abertas. Vegetação arbustiva em boa parte do terreno. Presença de algumas árvores de grande porte
<b>Condições e tipo de solo</b> (rochoso, arenoso, argiloso, úmido, etc)	Argilo-arenoso.
<b>Descrição da superfície</b> ( arável, molhado ou enlameado, com plantas, arbustos, grama, etc)	Solo coberto por gramíneas próximo à margem do Rio. Nas demais, vegetação arbustiva.

#### C) Mapa de Situação da Estação de Monitoramento





D) Croqui da Estação de Monitoramento



E) Ponto 1



ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO:

NOME DO PONTO: P1

LATITUDE: -09°27'24,5"

LONGITUDE: -40°40'53,6"

LEITURAS DO MONITORAMENTO

1ª LEITURA (06/06/2013): 373m

2ª LEITURA ( \_/\_/\_ ): \_\_\_\_\_

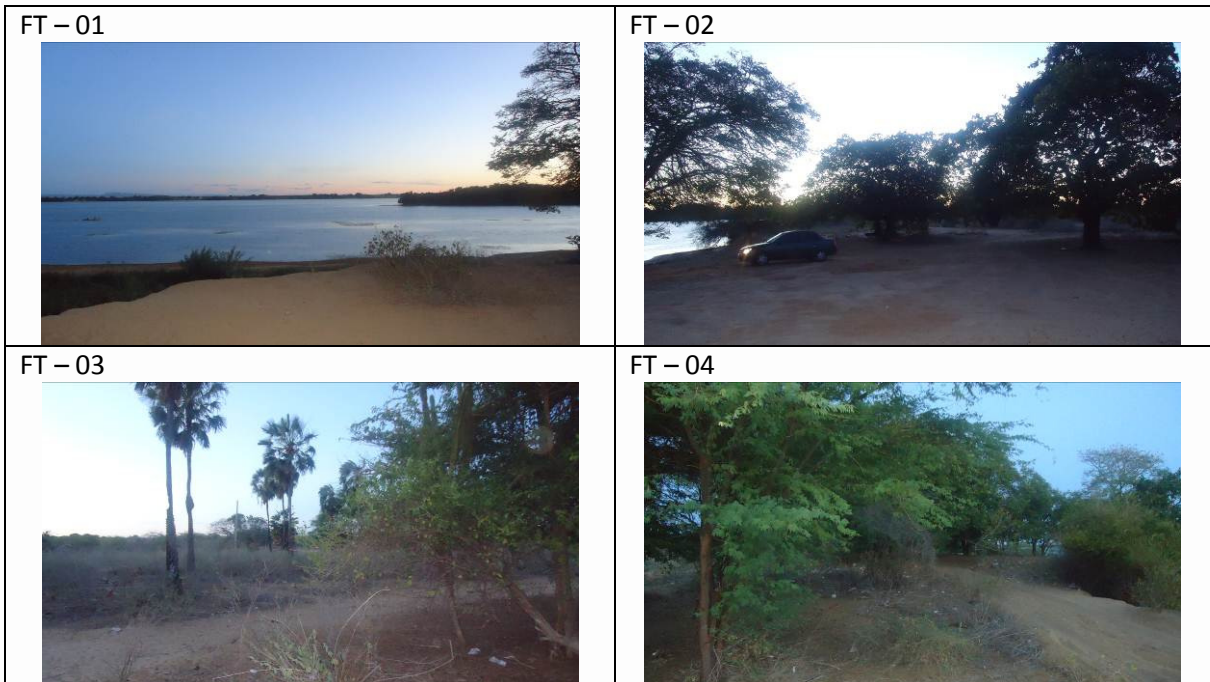
3ª LEITURA ( \_/\_/\_ ): \_\_\_\_\_

4ª LEITURA ( \_/\_/\_ ): \_\_\_\_\_

DESCRIÇÃO DO LOCAL:

Área próxima de vegetação arbustiva em cima do barranco.

F) Registro Fotográfico



E) Ponto 2



ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO:

NOME DO PONTO: P2

LATITUDE: -09°27'24,2"

LONGITUDE: -40°40'53,9"

LEITURAS DO MONITORAMENTO

1ª LEITURA (06/06/2013) 372,699m

2ª LEITURA ( \_ / \_ / \_ ): \_\_\_\_\_

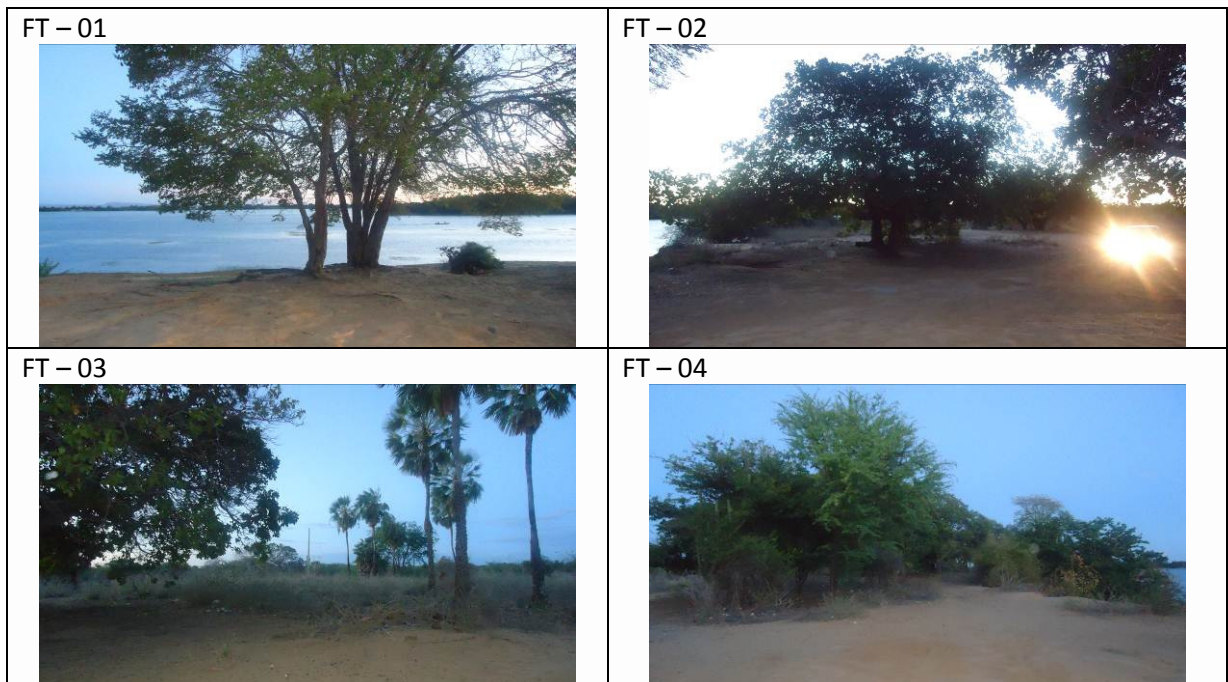
3ª LEITURA ( \_ / \_ / \_ ): \_\_\_\_\_

4ª LEITURA ( \_ / \_ / \_ ): \_\_\_\_\_

DESCRIÇÃO DO LOCAL:

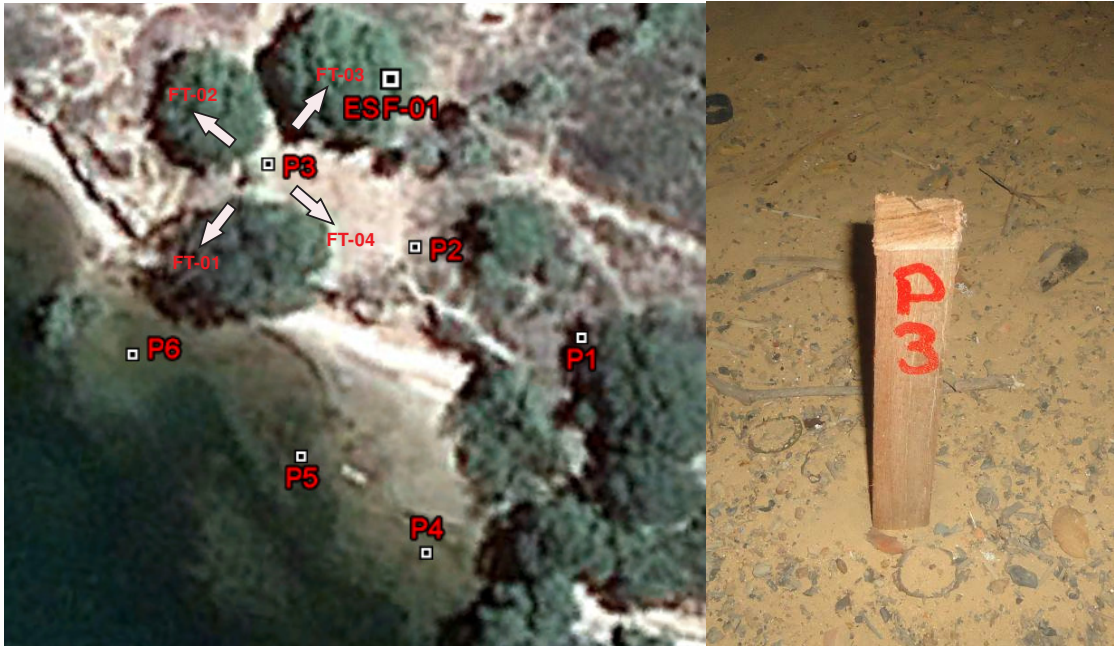
Área de areia.

F) Registro Fotográfico





E) Ponto 3



ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO:

NOME DO PONTO: P3

LATITUDE: **-09°27'23,8"**

LONGITUDE: **-40°40'54,2"**

LEITURAS DO MONITORAMENTO

1ª LEITURA (06/06/2013) 372,384 m

2ª LEITURA ( / / ): \_\_\_\_\_

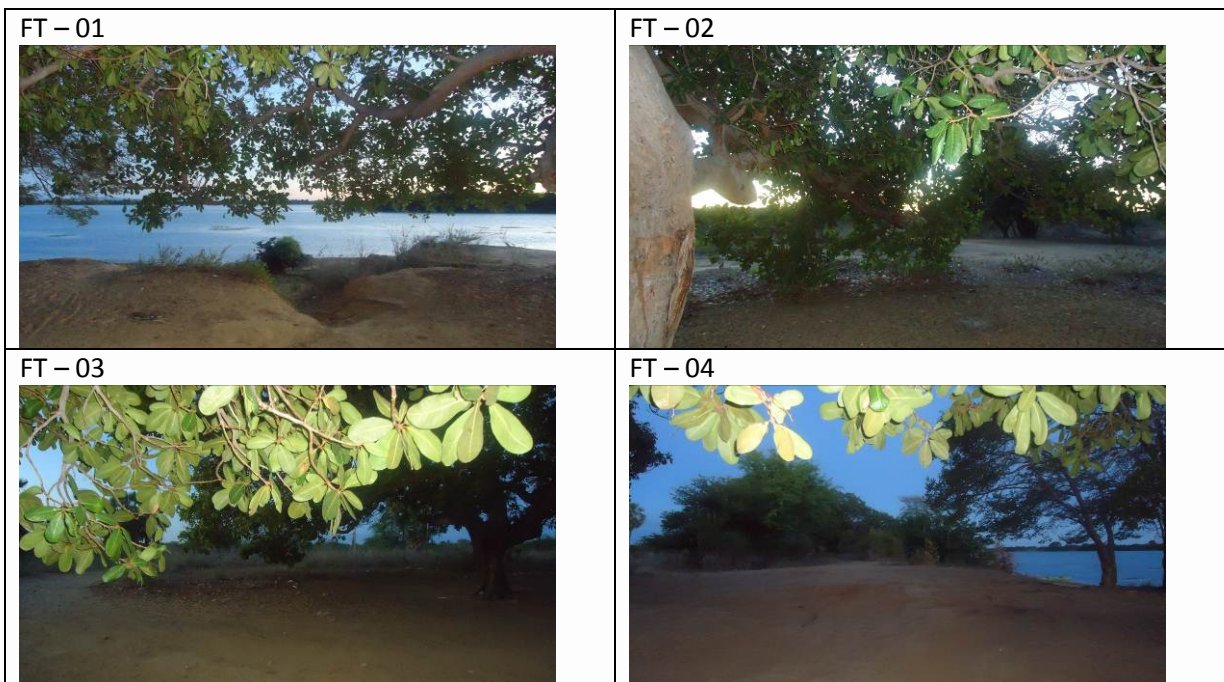
3ª LEITURA ( / / ): \_\_\_\_\_

4ª LEITURA ( / / ): \_\_\_\_\_

DESCRIÇÃO DO LOCAL:

**Ponto localizado próximo à árvore de grande porte.**

F) Registro Fotográfico



E) Ponto 4



ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO:

NOME DO PONTO: P4

LATITUDE:  $-09^{\circ}27'25,5''$

LONGITUDE:  $-40^{\circ}40'54,6''$

LEITURAS DO MONITORAMENTO

1ª LEITURA (06/06/2013): 367,194 m

2ª LEITURA ( / / ): \_\_\_\_\_

3ª LEITURA ( / / ): \_\_\_\_\_

4ª LEITURA ( / / ): \_\_\_\_\_

DESCRIÇÃO DO LOCAL:

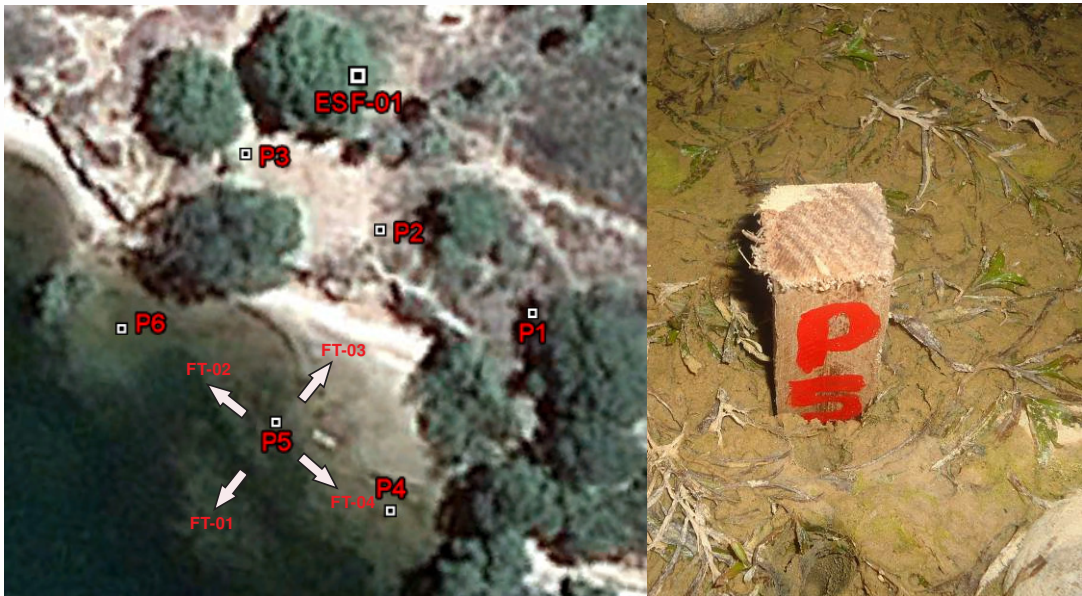
Ponto localizado às margem do Rio, próximo de vegetação rasteira.

F) Registro Fotográfico





E) Ponto 5



ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO:

NOME DO PONTO: **P5**

LATITUDE: **-09°27'25,1"**

LONGITUDE: **-40°40'54,9"**

LEITURAS DO MONITORAMENTO

1ª LEITURA (06/06/2013) **367,175 m**

2ª LEITURA ( / / ): \_\_\_\_\_

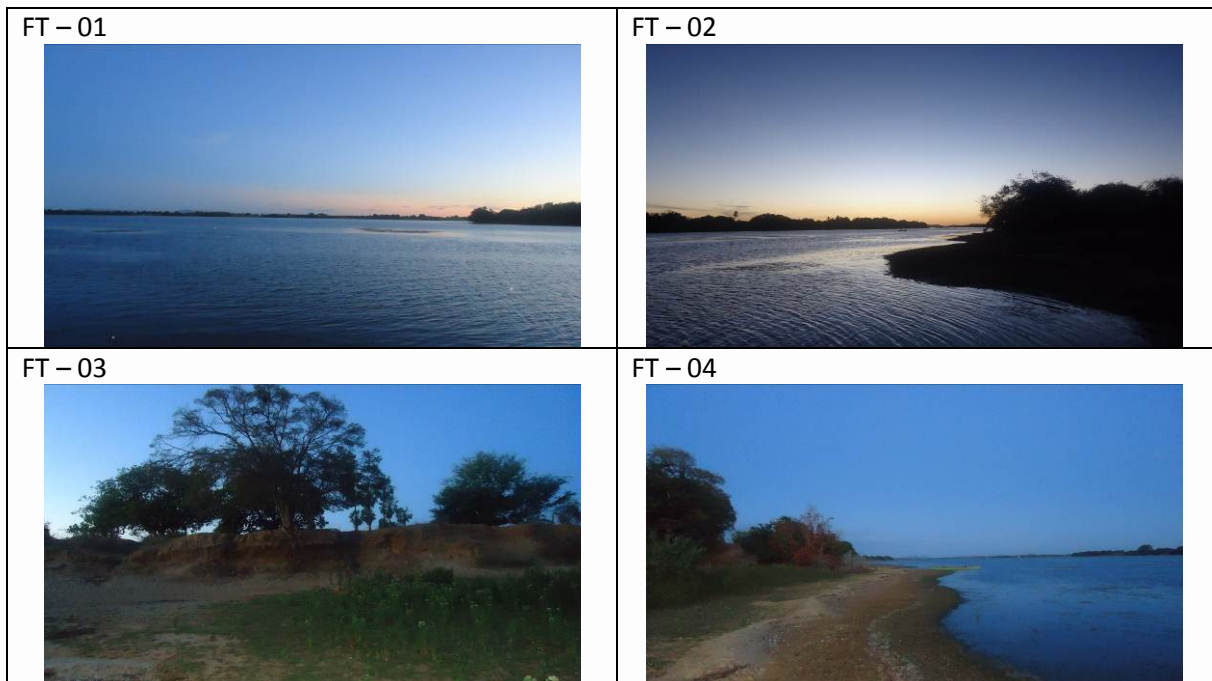
3ª LEITURA ( / / ): \_\_\_\_\_

4ª LEITURA ( / / ): \_\_\_\_\_

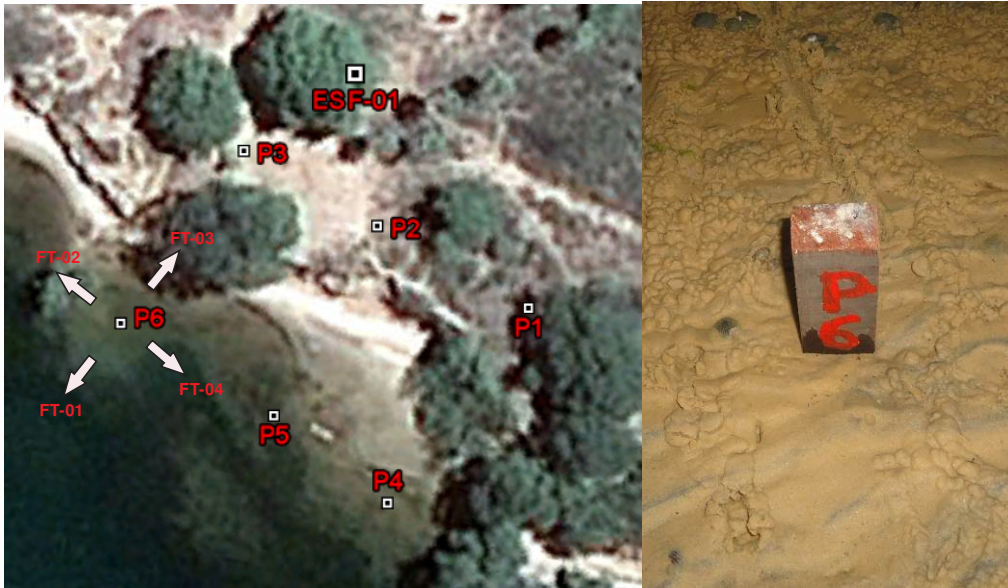
DESCRIÇÃO DO LOCAL:

**Margem do Rio.**

F) Registro Fotográfico



E) Ponto 6



ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO:

NOME DO PONTO: **P6**

LATITUDE: **-09°27'24,8"**

LONGITUDE: **-40°40'55,3"**

LEITURAS DO MONITORAMENTO

1ª LEITURA (07/06/2013): **367,157 m**

2ª LEITURA ( \_/\_/\_ ): \_\_\_\_\_

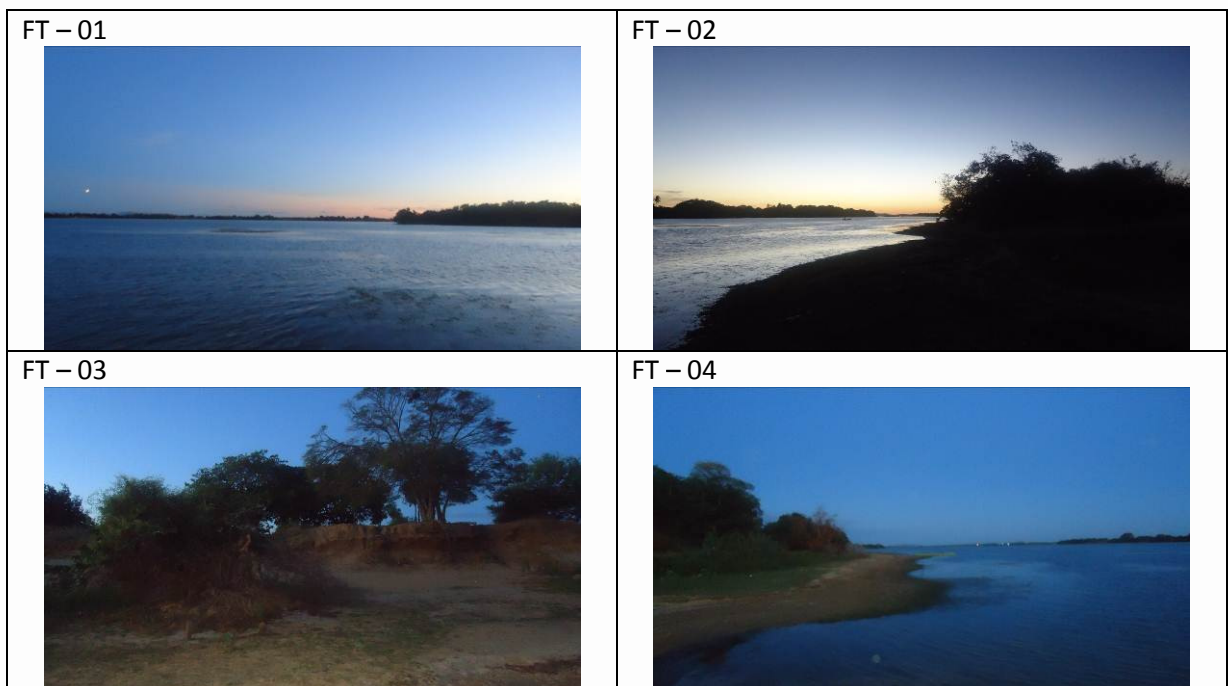
3ª LEITURA ( \_/\_/\_ ): \_\_\_\_\_

4ª LEITURA ( \_/\_/\_ ): \_\_\_\_\_

DESCRIÇÃO DO LOCAL:

**Ponto localizado às margem do Rio, próximo de vegetação arbustiva.**

F) Registro Fotográfico





Ponto Sobradinho 2 – Estação: ESF-02

A) Informações Gerais

ESTADO/MUNICÍPIO	BA/JUAZEIRO
DISTRITO/POVOADO	SABIÁ
LONGITUDE	-40° 38' 09.5"
LATITUDE	-09° 29' 00.4"
ALTITUDE	380,064m
NOME DA ESTAÇÃO	ESF-02

B) Descrição do Terreno

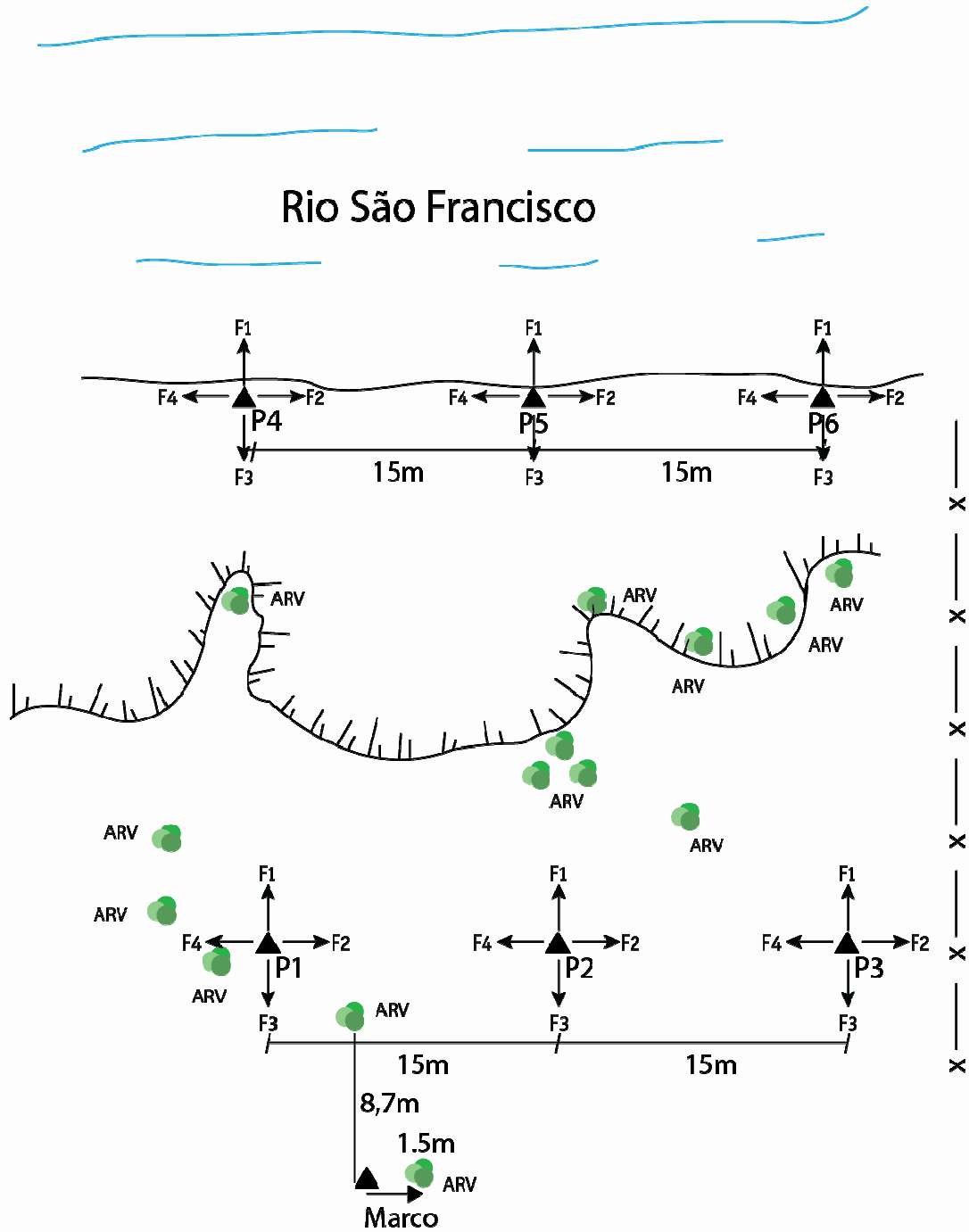
<b>Ambiente</b> (urbano, rural, isolado, edificado, etc.)	Área rural.
<b>Uso</b> (pastagem, roça, jazida de material, terreno abandonado, etc.)	Áreas abertas. Vegetação arbustiva em boa parte do terreno. Presença de algumas árvores de grande porte. Plantação próxima.
<b>Condições e tipo de solo</b> (rochoso, arenoso, argiloso, úmido, etc)	Argiloso, com pontos de voçoroca.
<b>Descrição da superfície</b> ( arável, molhado ou enlameado, com plantas, arbustos, grama, etc)	Solo sem vegetação rasteira. Presença de algumas árvores.

C) Mapa de Situação da Estação de Monitoramento





D) Croqui da Estação de Monitoramento



E) Ponto 1



ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO:

NOME DO PONTO: P1

LATITUDE: -09°29'00,1"

LONGITUDE: -40°38'09,7"

LEITURAS DO MONITORAMENTO

1ª LEITURA (07/06/2013): 379m

2ª LEITURA ( / / ): \_\_\_\_\_

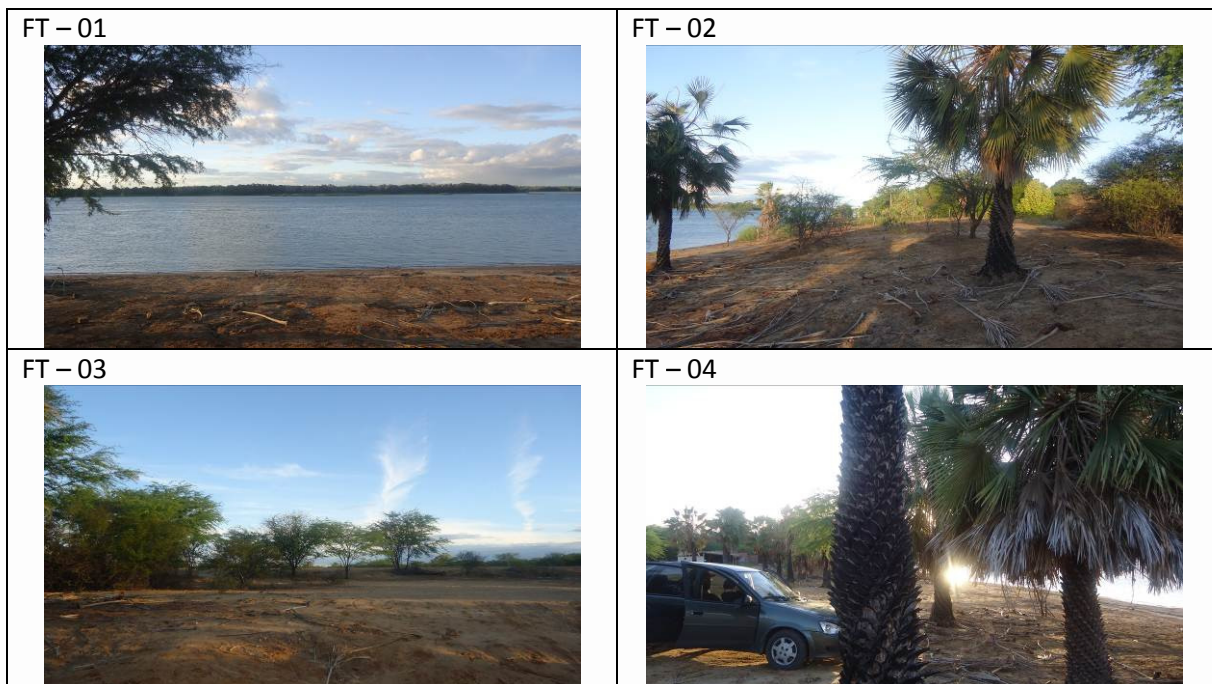
3ª LEITURA ( / / ): \_\_\_\_\_

4ª LEITURA ( / / ): \_\_\_\_\_

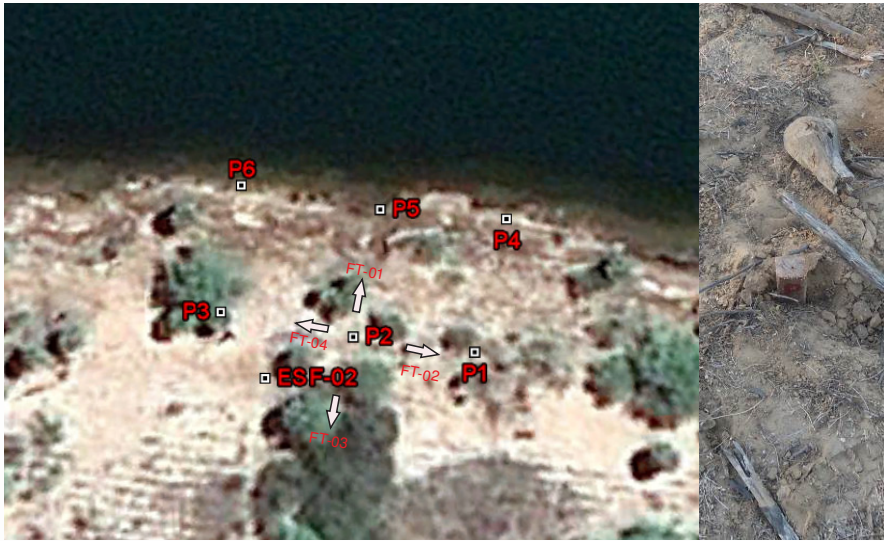
DESCRIÇÃO DO LOCAL:

Área próxima de vegetação arbustiva em cima do barranco.

F) Registro Fotográfico



E) Ponto 2



ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO:

NOME DO PONTO: P2

LATITUDE: **-09°29'00,1"**

LONGITUDE: **-40°38'09,2"**

LEITURAS DO MONITORAMENTO

1ª LEITURA (07/06/2013) 379,077m

2ª LEITURA ( \_ / \_ / \_ ): \_\_\_\_\_

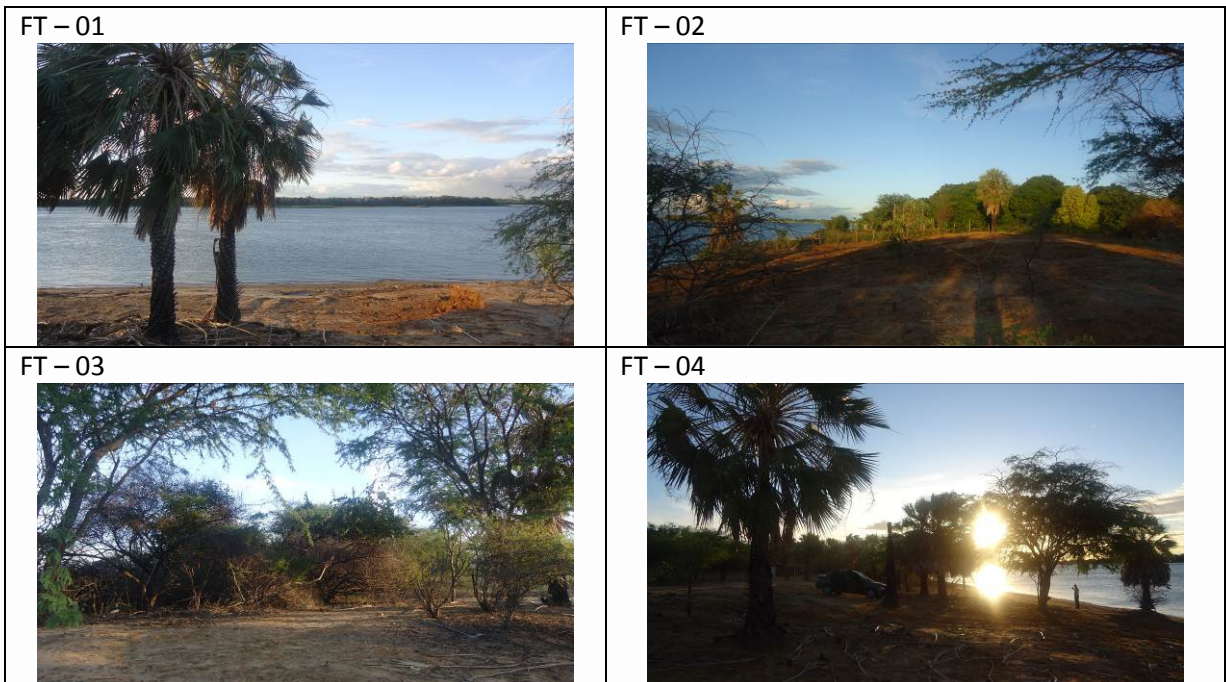
3ª LEITURA ( \_ / \_ / \_ ): \_\_\_\_\_

4ª LEITURA ( \_ / \_ / \_ ): \_\_\_\_\_

DESCRIÇÃO DO LOCAL:

**Ponto próximo à árvores de pequeno porte.**

F) Registro Fotográfico





E) Ponto 3

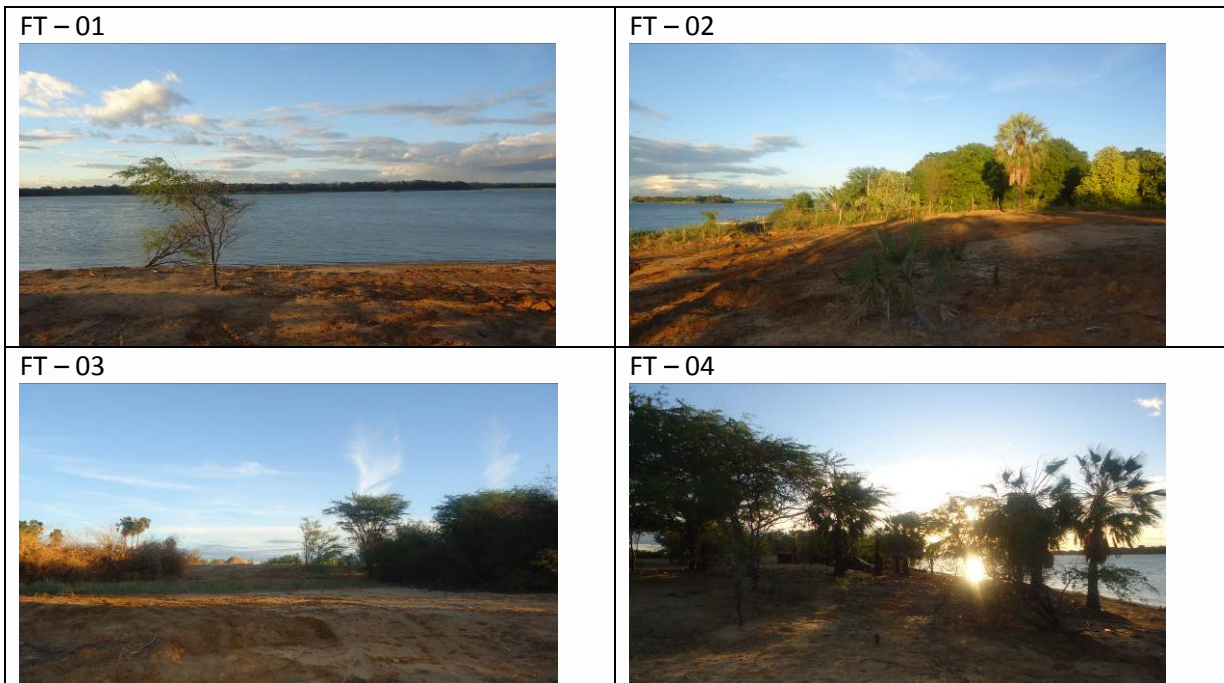


ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO:  
 NOME DO PONTO: **P3**  
 LATITUDE: **-09°29'00,2"**  
 LONGITUDE: **-40°38'08,7"**

LEITURAS DO MONITORAMENTO  
 1ª LEITURA (07/06/2013) **378,933 m**  
 2ª LEITURA ( / / ): \_\_\_\_\_  
 3ª LEITURA ( / / ): \_\_\_\_\_  
 4ª LEITURA \_\_\_\_\_

( / / ): \_\_\_\_\_ DESCRIÇÃO DO LOCAL:  
**Ponto localizado próximo à árvore de médio porte.**

F) Registro Fotográfico



E) Ponto 4



ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO:

NOME DO PONTO: **P4**

LATITUDE: **-09°28'59,2"**

LONGITUDE: **-40°38'09,5"**

DESCRIÇÃO DO LOCAL:

**Margem do Rio.**

LEITURAS DO MONITORAMENTO

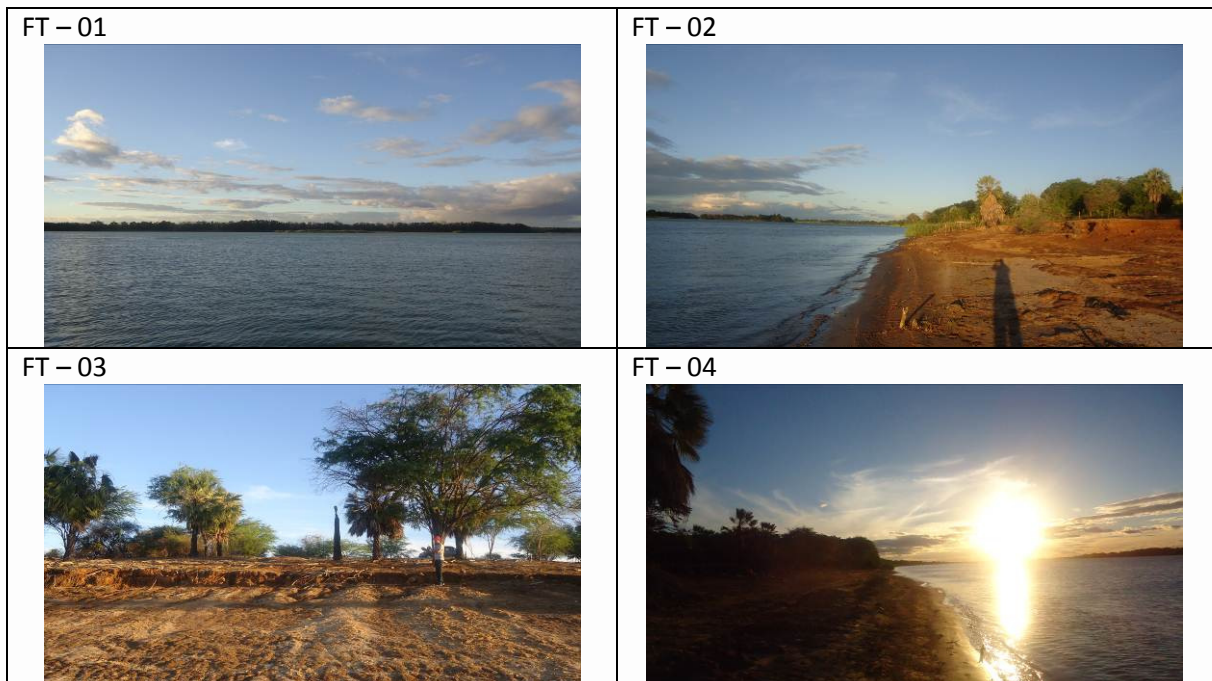
1ª LEITURA (07/06/2013): **375,311 m**

2ª LEITURA ( / / ): \_\_\_\_\_

3ª LEITURA ( / / ): \_\_\_\_\_

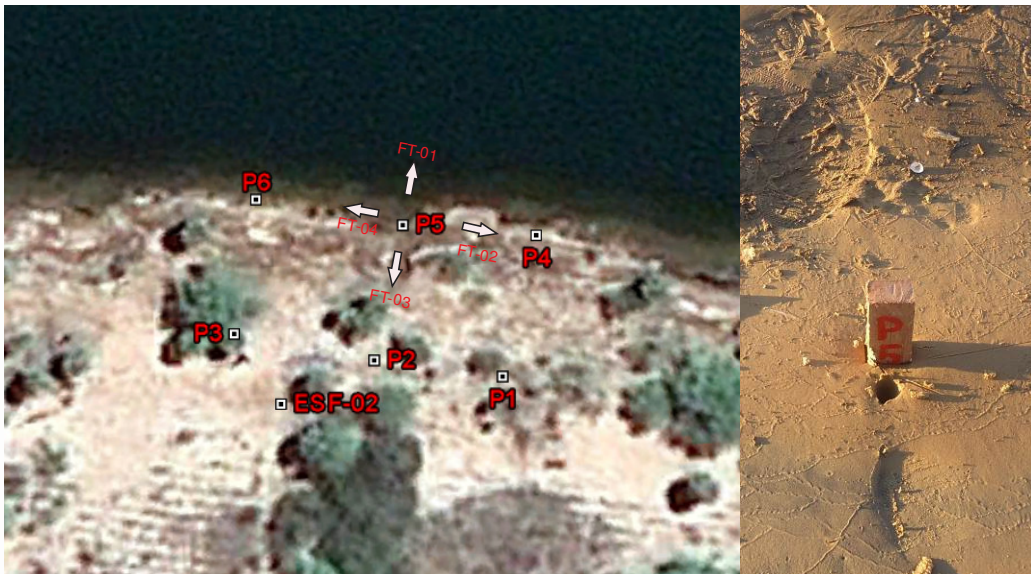
4ª LEITURA ( / / ): \_\_\_\_\_

F) Registro Fotográfico





E) Ponto 5

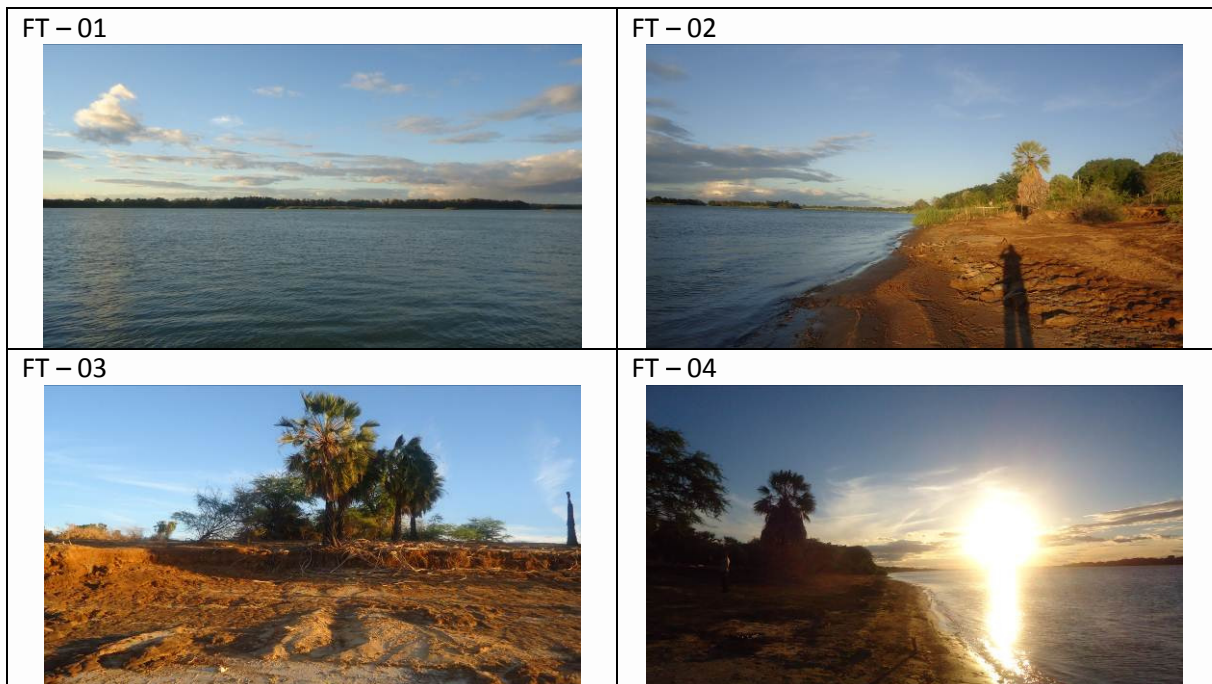


ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO:  
 NOME DO PONTO: **P5**  
 LATITUDE: **-09°27'25,1"**  
 LONGITUDE: **-40°40'55,0"**

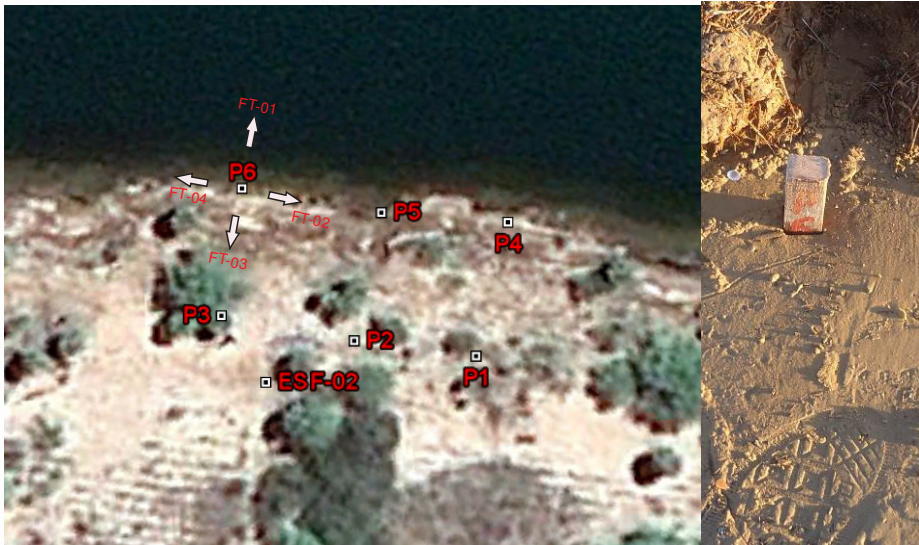
LEITURAS DO MONITORAMENTO  
 1ª LEITURA (06/06/2013) **367,175 m**  
 2ª LEITURA ( \_ / \_ / \_ ): \_\_\_\_\_  
 3ª LEITURA ( \_ / \_ / \_ ): \_\_\_\_\_  
 4ª LEITURA ( \_ / \_ / \_ ): \_\_\_\_\_

DESCRIÇÃO DO LOCAL:  
**Margem do Rio.**

F) Registro Fotográfico



E) Ponto 6



ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO:

NOME DO PONTO: **P6**

LATITUDE: **-09°27'24,8"**

LONGITUDE: **-40°40'55,3"**

LEITURAS DO MONITORAMENTO

1ª LEITURA (07/06/2013): **367,157 m**

2ª LEITURA ( \_ / \_ / \_ ): \_\_\_\_\_

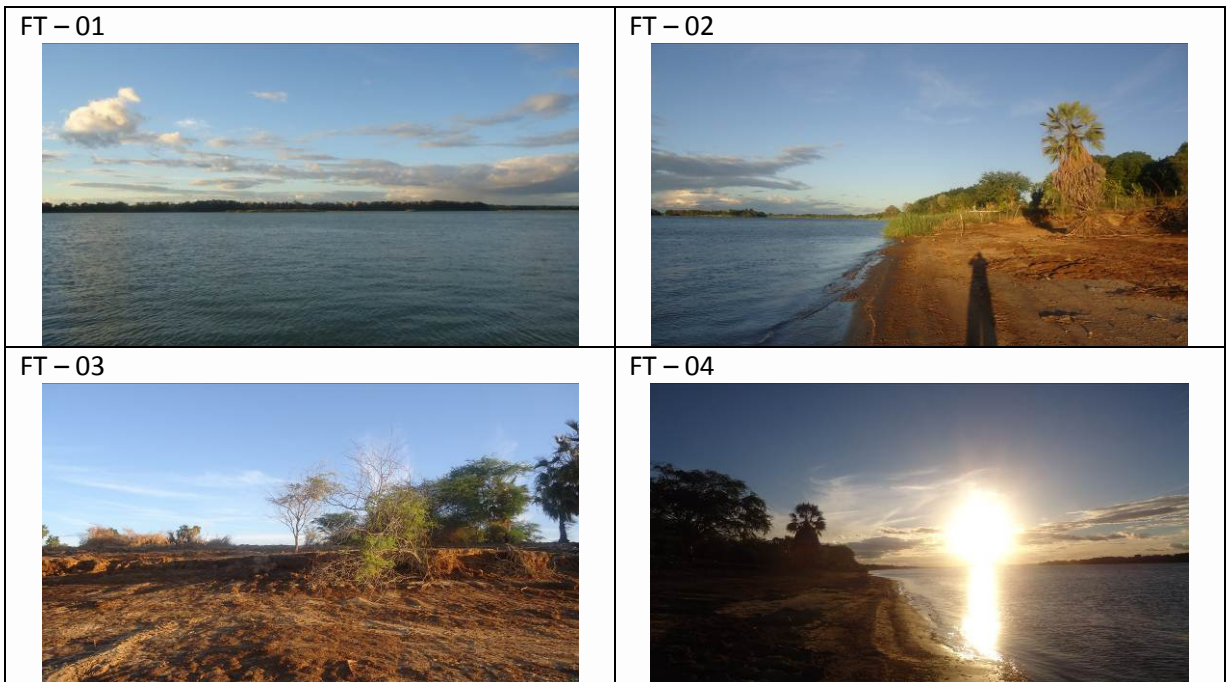
3ª LEITURA ( \_ / \_ / \_ ): \_\_\_\_\_

4ª LEITURA ( \_ / \_ / \_ ): \_\_\_\_\_

DESCRIÇÃO DO LOCAL:

**Margem do Rio.**

F) Registro Fotográfico





Ponto Sobradinho 3 – Estação: ESF-03

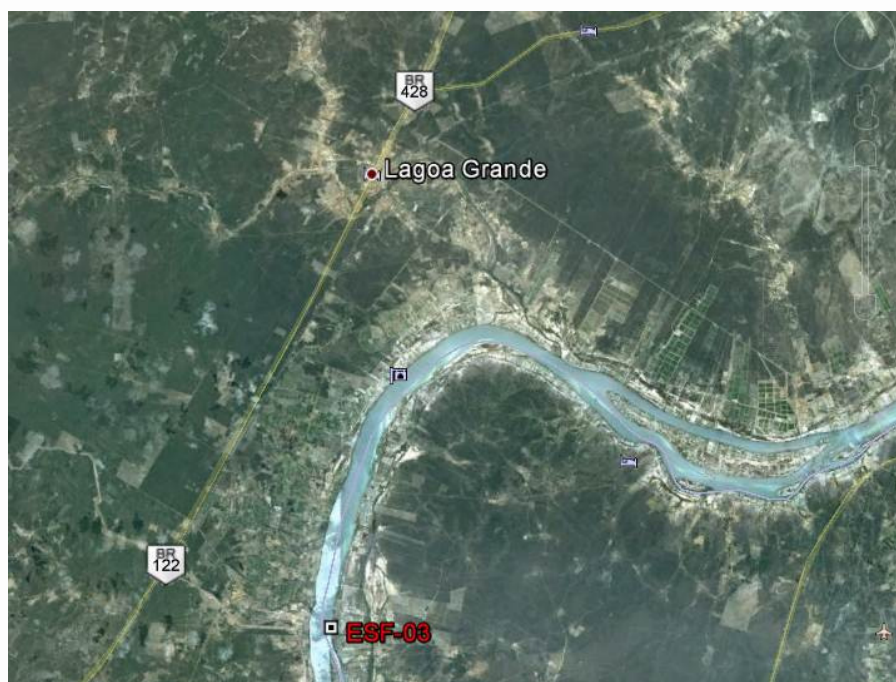
A) Informações Gerais

ESTADO/MUNICÍPIO	BA/JUAZEIRO
DISTRITO/POVOADO	MANIÇOBA VELHA
LONGITUDE	-40° 17' 24,5"
LATITUDE	-09° 09' 19,3"
ALTITUDE	361,463m
NOME DA ESTAÇÃO	ESF-03

B) Descrição do Terreno

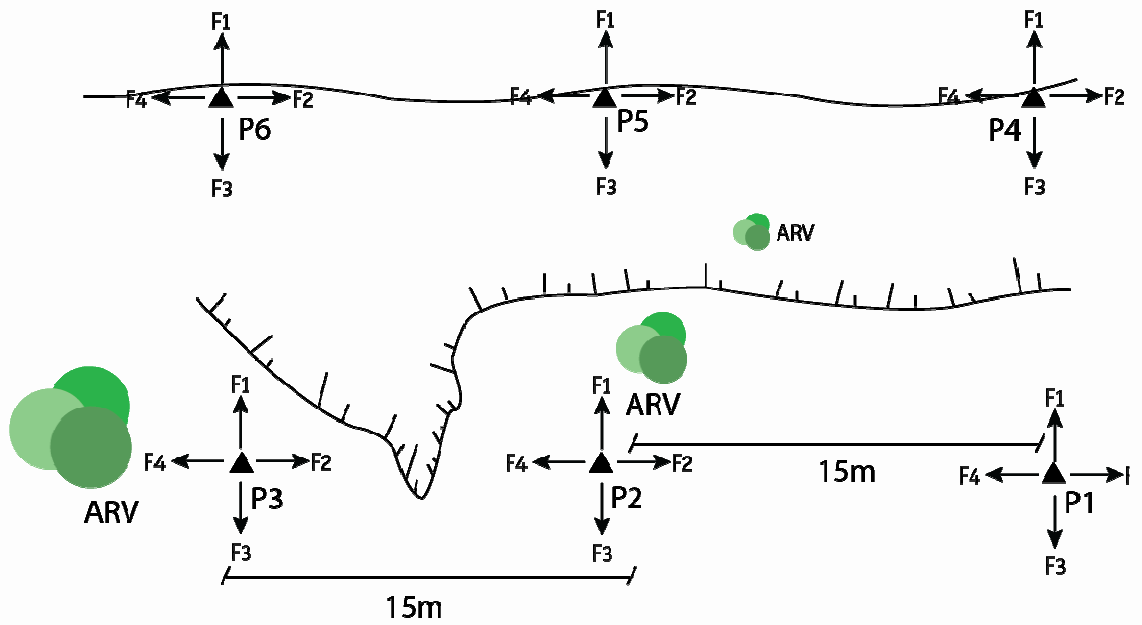
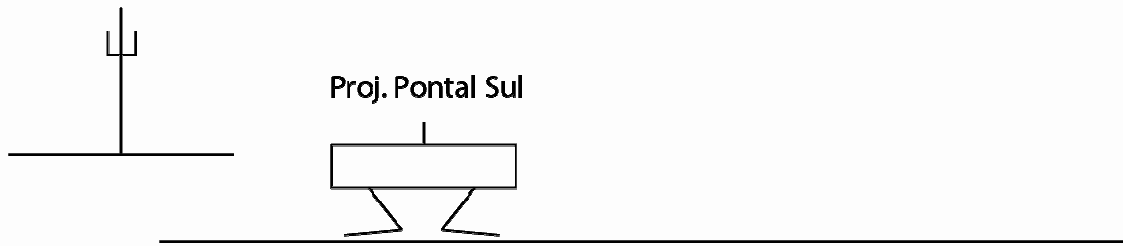
<b>Ambiente</b> (urbano, rural, isolado, edificado, etc.)	Área rural.
<b>Uso</b> (pastagem, roça, jazida de material, terreno abandonado, etc.)	Terreno utilizado para pastagem, com presença de algumas árvores de grande porte.
<b>Condições e tipo de solo</b> (rochoso, arenoso, argiloso, úmido, etc)	Argiloso
<b>Descrição da superfície</b> ( arável, molhado ou enlameado, com plantas, arbustos, grama, etc)	Área aberta, utilizada para pastagem. Próxima a lavouras.

C) Mapa de Situação da Estação de Monitoramento

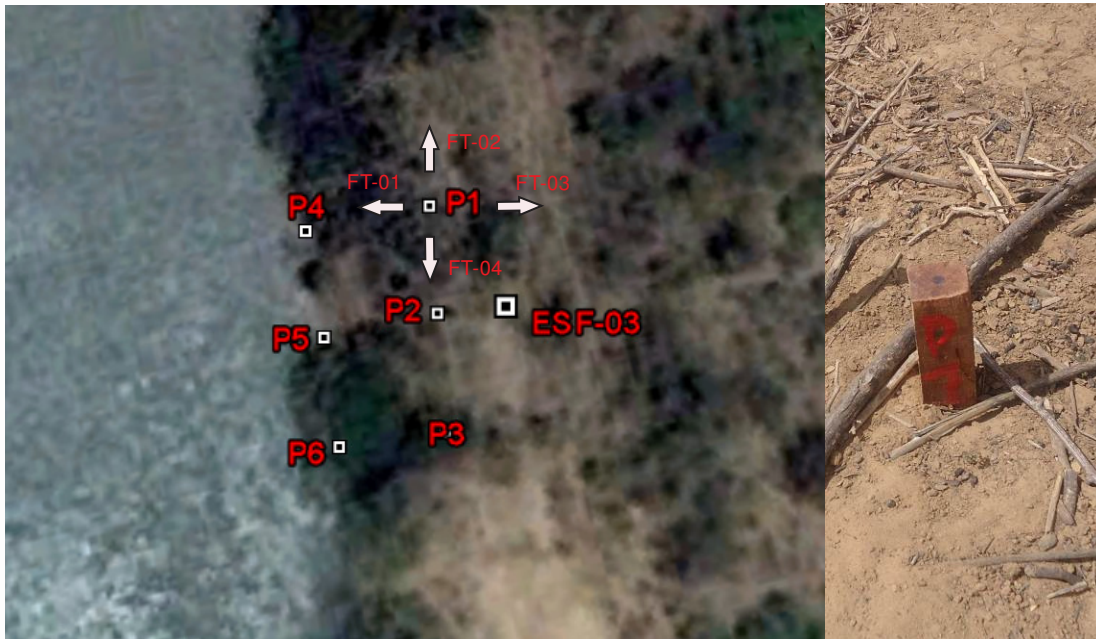




D) Croqui da Estação de Monitoramento



E) Ponto 1



ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO:

NOME DO PONTO: P1

LATITUDE: -09°09'19,1"

LONGITUDE: -40°17'24,8"

LEITURAS DO MONITORAMENTO

1ª LEITURA (09/06/2013): 361m

2ª LEITURA ( / / ): \_\_\_\_\_

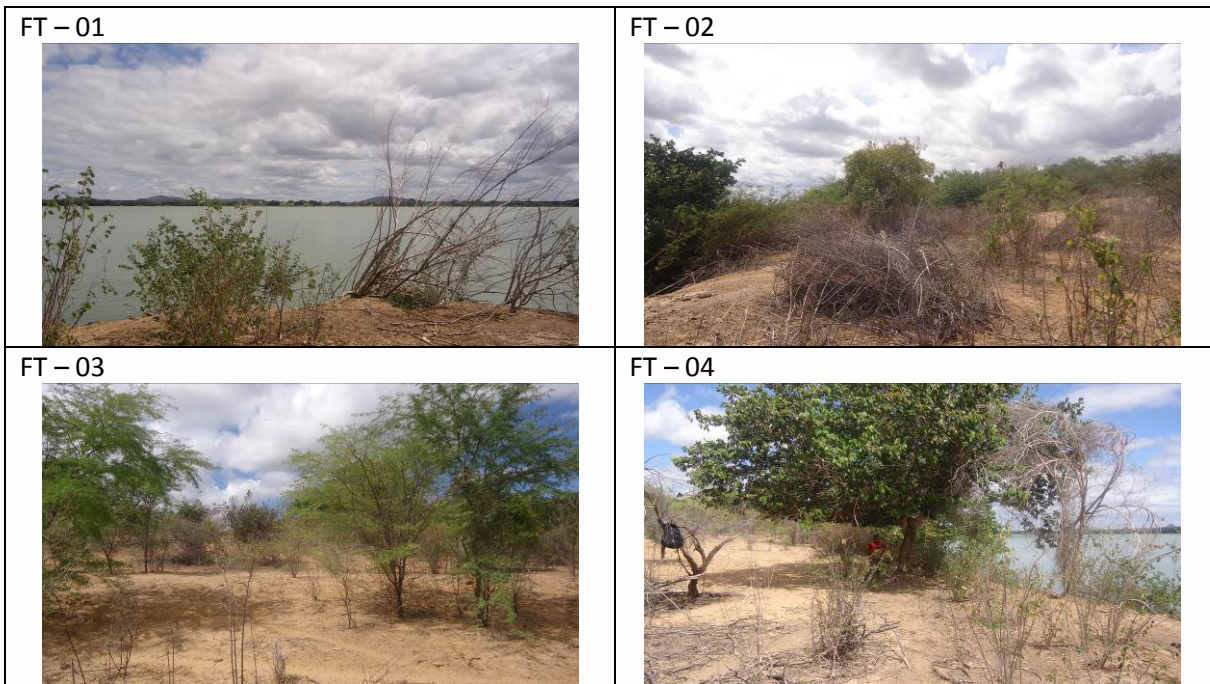
3ª LEITURA ( / / ): \_\_\_\_\_

4ª LEITURA ( / / ): \_\_\_\_\_

DESCRIÇÃO DO LOCAL:

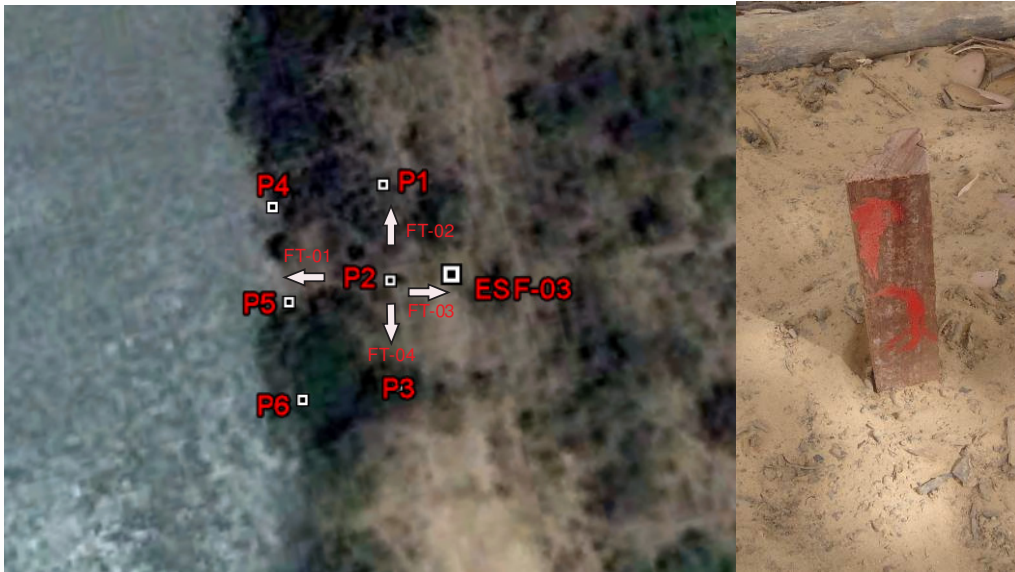
Ponto próximo à arbustos.

F) Registro Fotográfico





E) Ponto 2



ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO:

NOME DO PONTO: P2

LATITUDE: **-09°09'19,6"**

LONGITUDE: **-40°17'24,8"**

LEITURAS DO MONITORAMENTO

1ª LEITURA (09/06/2013): **361,049 m**

2ª LEITURA ( \_ / \_ / \_ ): \_\_\_\_\_

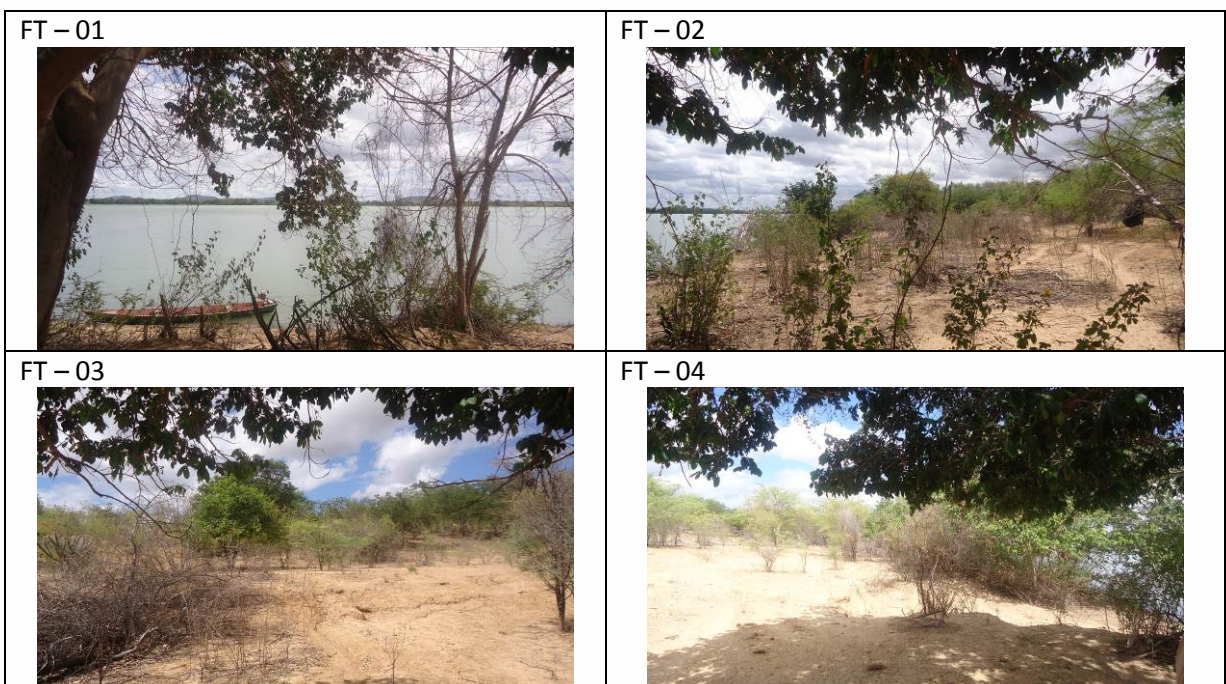
3ª LEITURA ( \_ / \_ / \_ ): \_\_\_\_\_

4ª LEITURA ( \_ / \_ / \_ ): \_\_\_\_\_

DESCRIÇÃO DO LOCAL:

**Ponto próximo à árvores de pequeno porte.**

F) Registro Fotográfico



E) Ponto 3

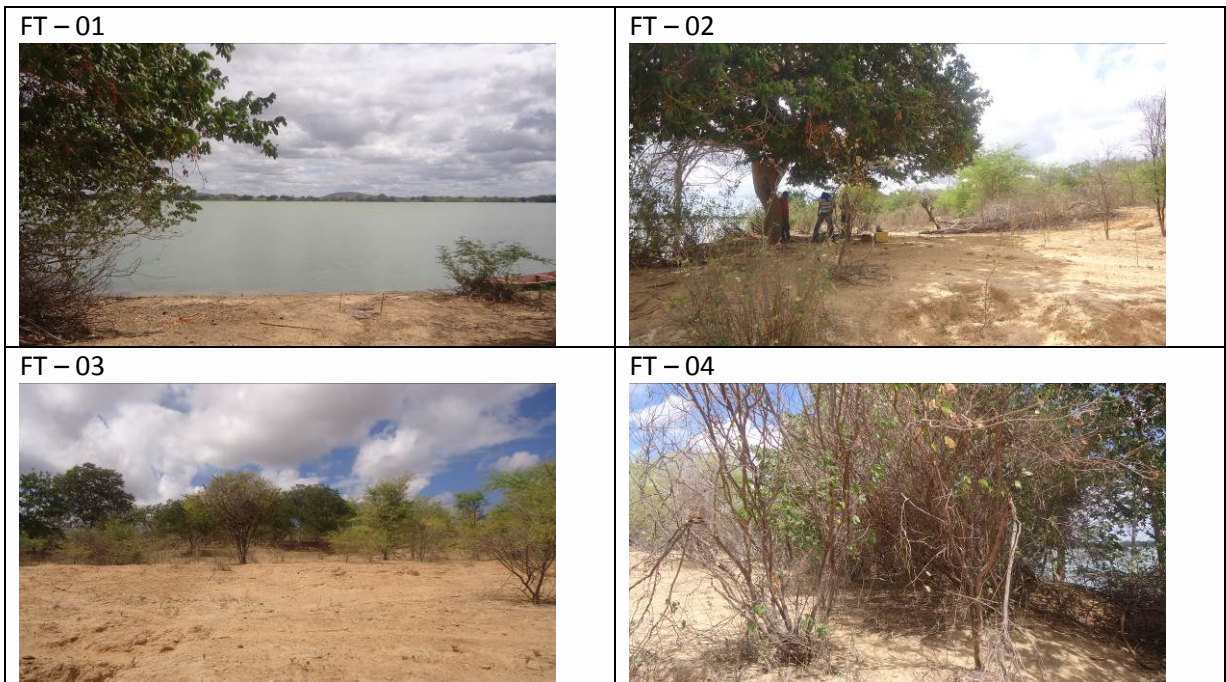


ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO:  
 NOME DO PONTO: **P3**  
 LATITUDE: **-09°09'20,1"**  
 LONGITUDE: **-40°17'24,8"**

LEITURAS DO MONITORAMENTO  
 1ª LEITURA (09/06/2013) **360,176 m**  
 2ª LEITURA ( / / ): \_\_\_\_\_  
 3ª LEITURA ( / / ): \_\_\_\_\_  
 4ª LEITURA ( / / ): \_\_\_\_\_

DESCRIÇÃO DO LOCAL:  
**Ponto localizado próximo à árvore de médio porte.**

F) Registro Fotográfico





E) Ponto 4



ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO:

NOME DO PONTO: **P4**

LATITUDE: **-09°09'19,1"**

LONGITUDE: **-40°17'25,2"**

DESCRIÇÃO DO LOCAL:

**Margem do Rio.**

LEITURAS DO MONITORAMENTO

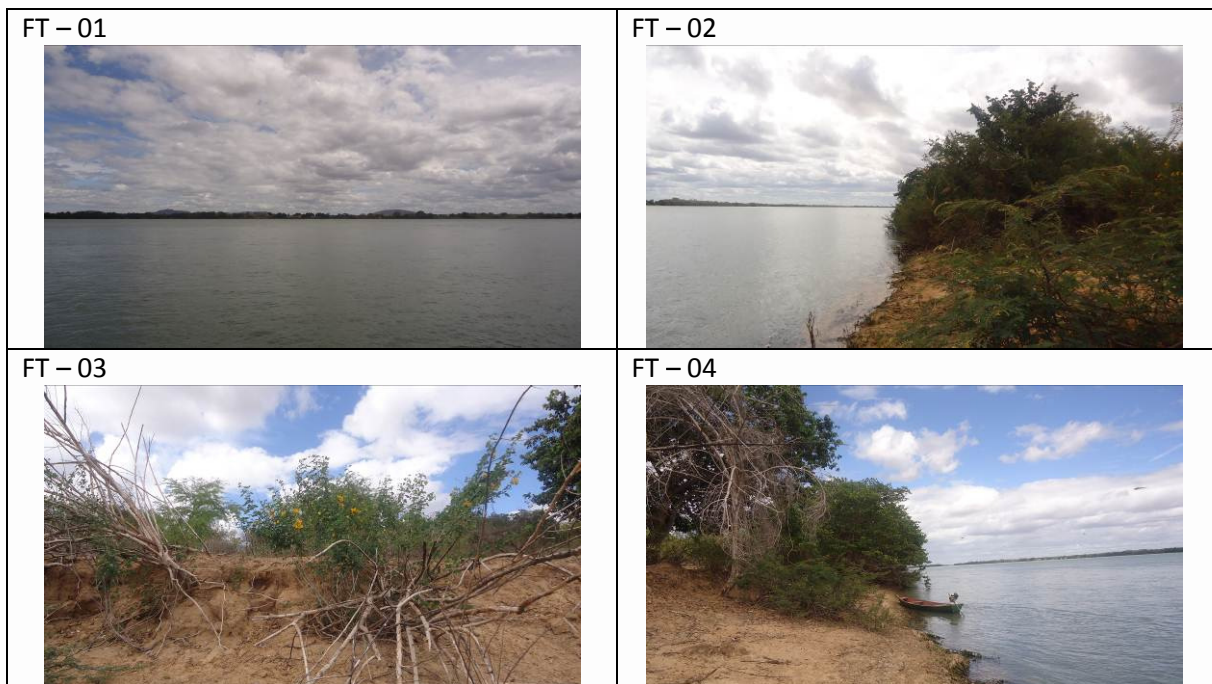
1ª LEITURA (09/06/2013): **358,857 m**

2ª LEITURA ( / / ): \_\_\_\_\_

3ª LEITURA ( / / ): \_\_\_\_\_

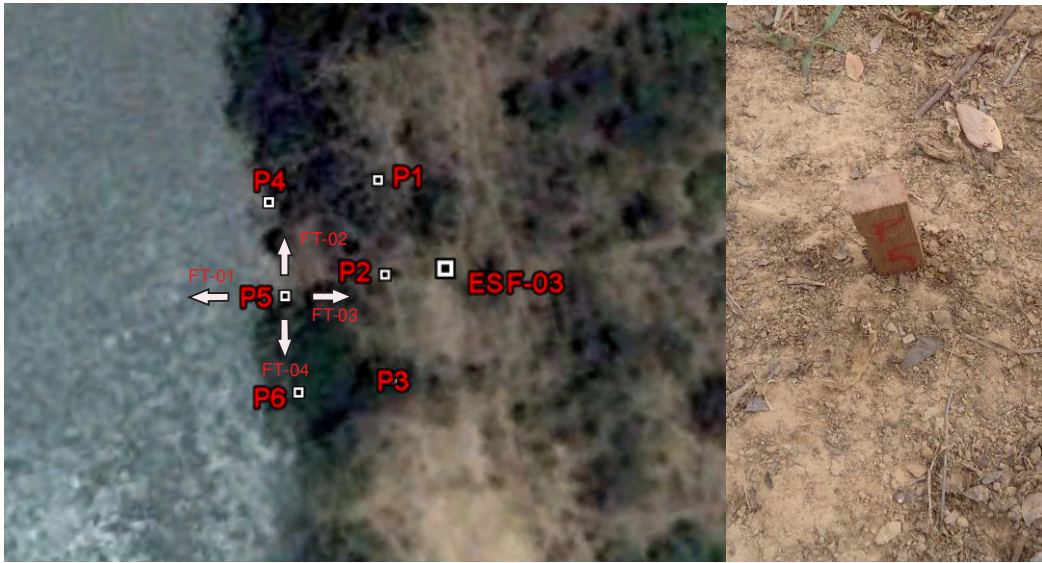
4ª LEITURA ( / / ): \_\_\_\_\_

F) Registro Fotográfico





E) Ponto 5



ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO:

NOME DO PONTO: **P5**

LATITUDE: **-09°09'19,6"**

LONGITUDE: **-40°17'25,2"**

LEITURAS DO MONITORAMENTO

1ª LEITURA (09/06/2013): **358,857 m**

2ª LEITURA ( \_/\_/\_ ): \_\_\_\_\_

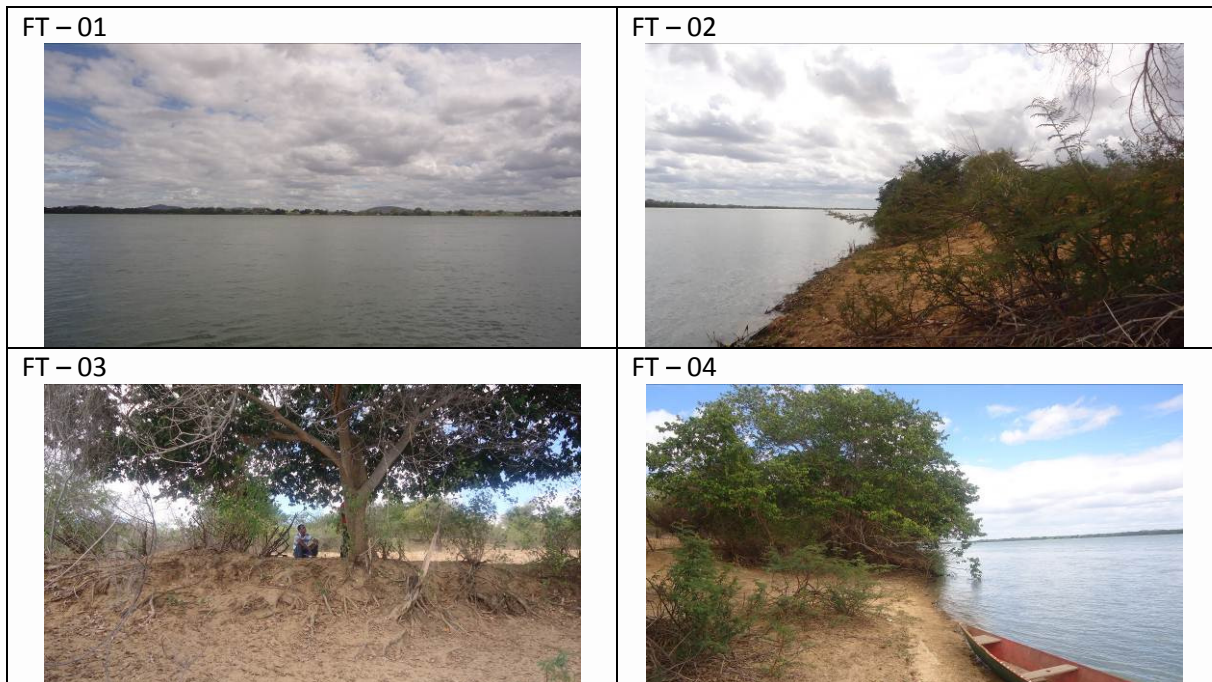
3ª LEITURA ( \_/\_/\_ ): \_\_\_\_\_

4ª LEITURA ( \_/\_/\_ ): \_\_\_\_\_

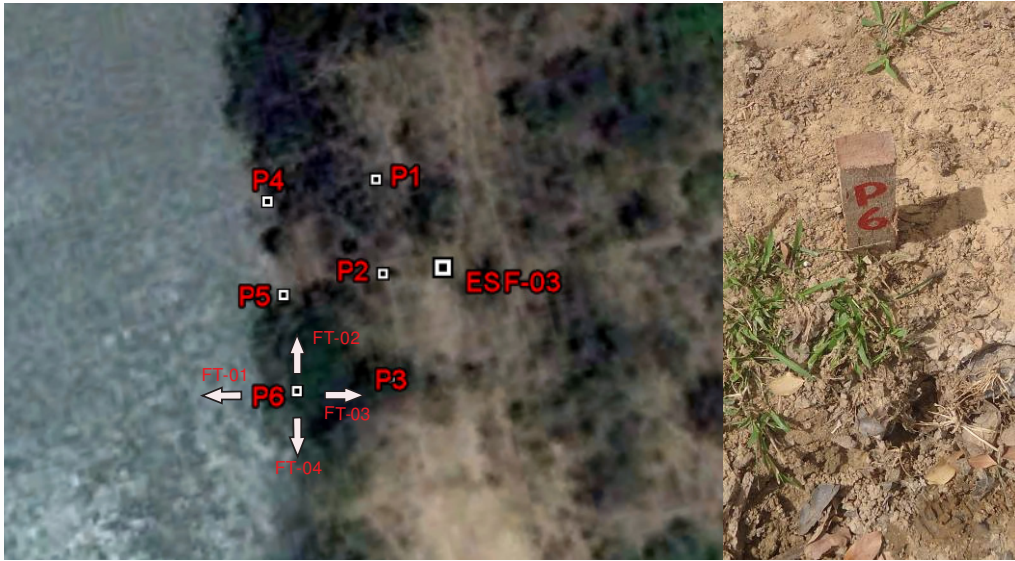
DESCRIÇÃO DO LOCAL:

**Margem do Rio.**

F) Registro Fotográfico



E) Ponto 6



ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO:

NOME DO PONTO: **P6**

LATITUDE: **-09°09'20,1"**

LONGITUDE: **-40°17'25,2"**

LEITURAS DO MONITORAMENTO

1ª LEITURA (09/06/2013): **358,775 m**

2ª LEITURA ( / / ): \_\_\_\_\_

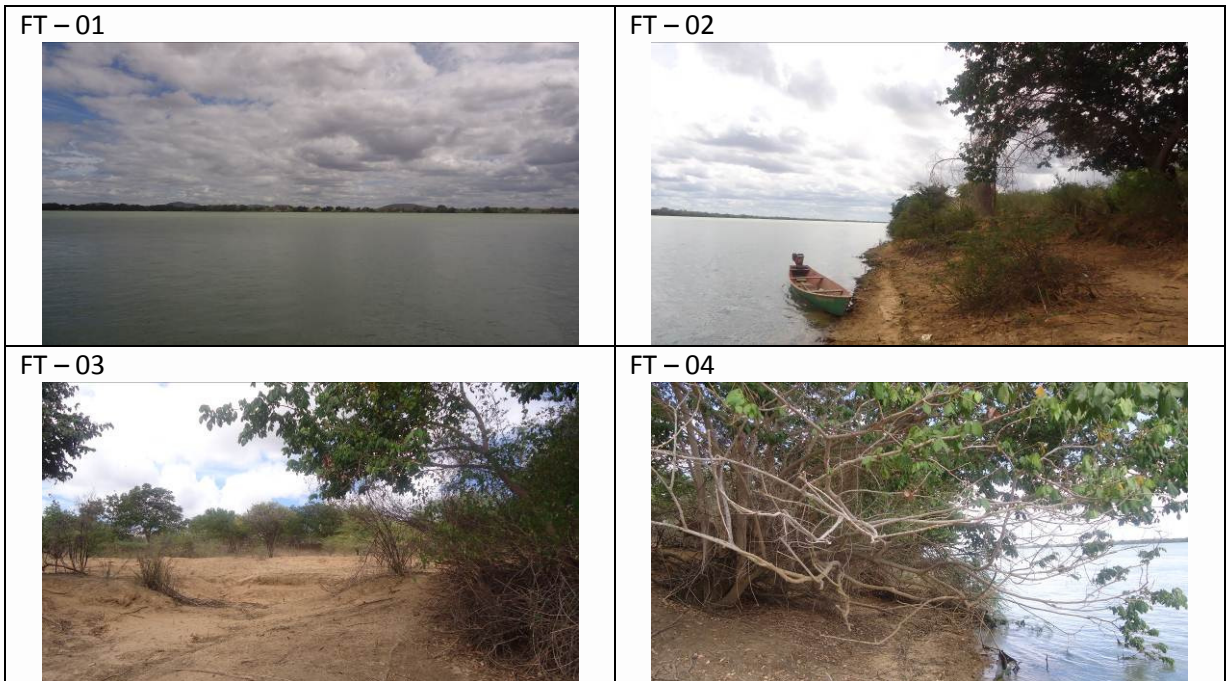
3ª LEITURA ( / / ): \_\_\_\_\_

4ª LEITURA ( / / ): \_\_\_\_\_

DESCRIÇÃO DO LOCAL:

**Margem do Rio.**

F) Registro Fotográfico





Ponto Sobradinho 4 – Estação: ESF-04

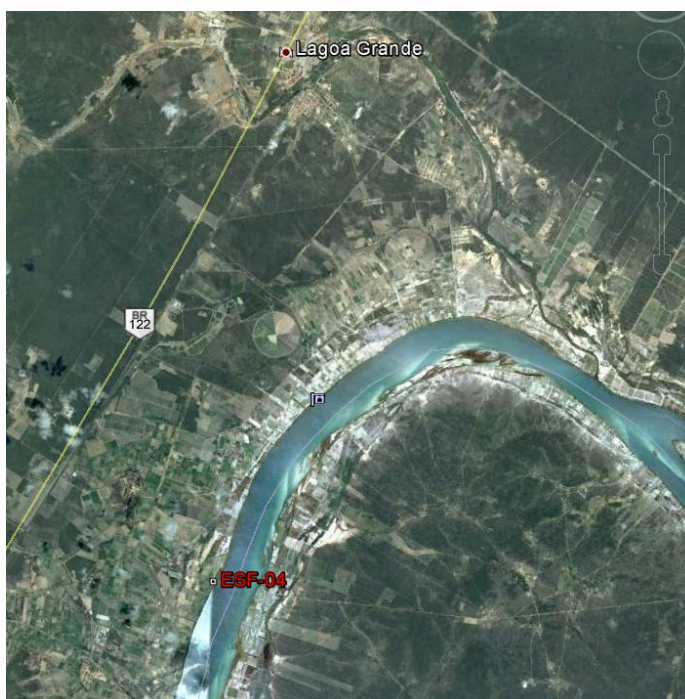
A) Informações Gerais

ESTADO/MUNICÍPIO	BA/JUAZEIRO
DISTRITO/POVOADO	BEBEDOURO
LONGITUDE	-40° 17' 14,2"
LATITUDE	-09° 06' 23,1"
ALTITUDE	361,043m
NOME DA ESTAÇÃO	ESF-04

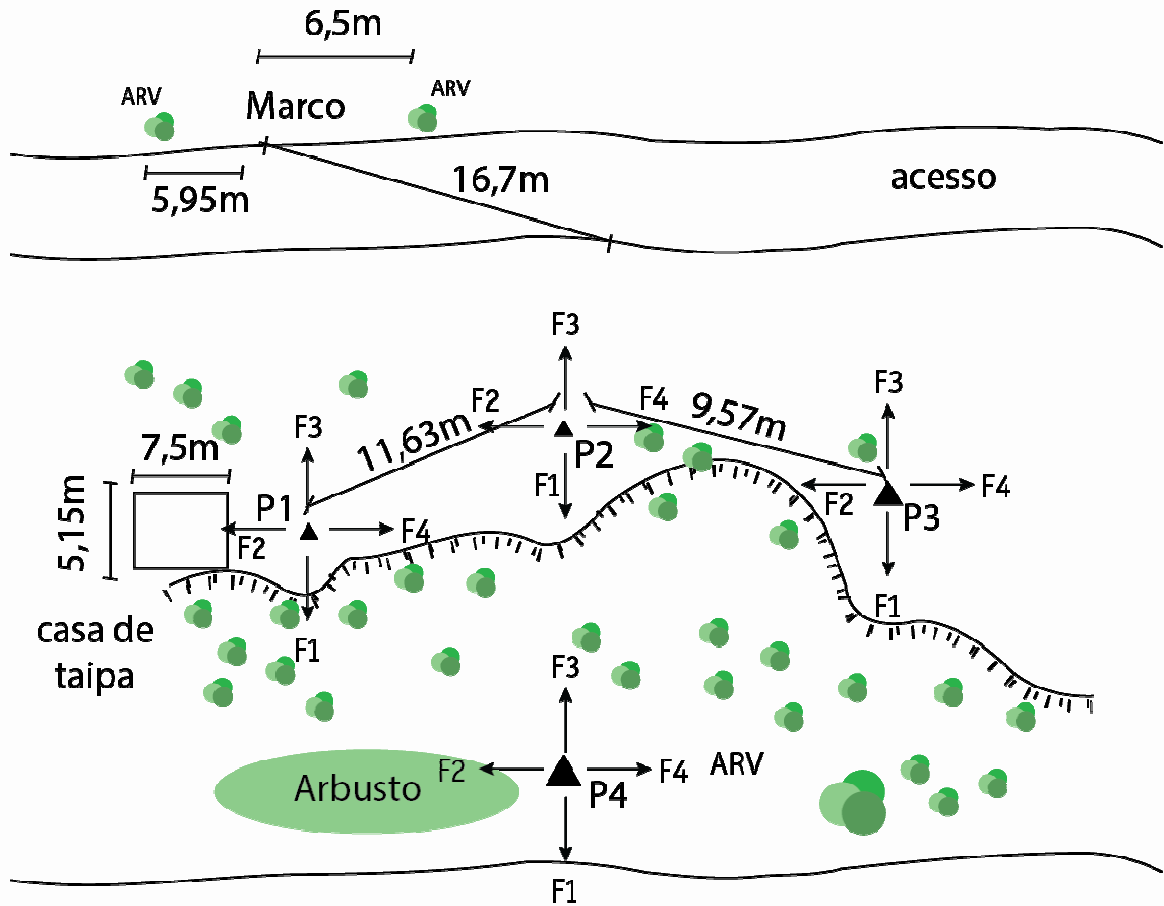
B) Descrição do Terreno

<b>Ambiente</b> (urbano, rural, isolado, edificado, etc.)	Área rural.
<b>Uso</b> (pastagem, roça, jazida de material, terreno abandonado, etc.)	Terreno abandonado, com presença de mata ciliar com árvores de grande porte.
<b>Condições e tipo de solo</b> ( rochoso, arenoso, argiloso, úmido, etc)	Argilo-arenoso
<b>Descrição da superfície</b> ( arável, molhado ou enlameado, com plantas, arbustos, grama, etc)	Área fechada, mata ciliar com presença de algumas árvores de grande porte. Próxima a lavouras.

C) Mapa de Situação da Estação de Monitoramento



D) Croqui da Estação de Monitoramento



Rio São Francisco

OBS: Em virtude da estação de monitoramento ESF-04 estar localizada dentro de área de mata ciliar não foi possível implantar os 6 pontos de controle com a equidistância de 15m. Os pontos foram implantados de acordo com as condições de visibilidade existentes no local devido à impossibilidade de abertura de picadas na área.



E) Ponto 1



ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO:

NOME DO PONTO: **P1**

LATITUDE: **-09°06'23,2"**

LONGITUDE: **-40°17'13,7"**

LEITURAS DO MONITORAMENTO

1ª LEITURA (08/06/2013): **361m**

2ª LEITURA ( \_ / \_ / \_ ): \_\_\_\_\_

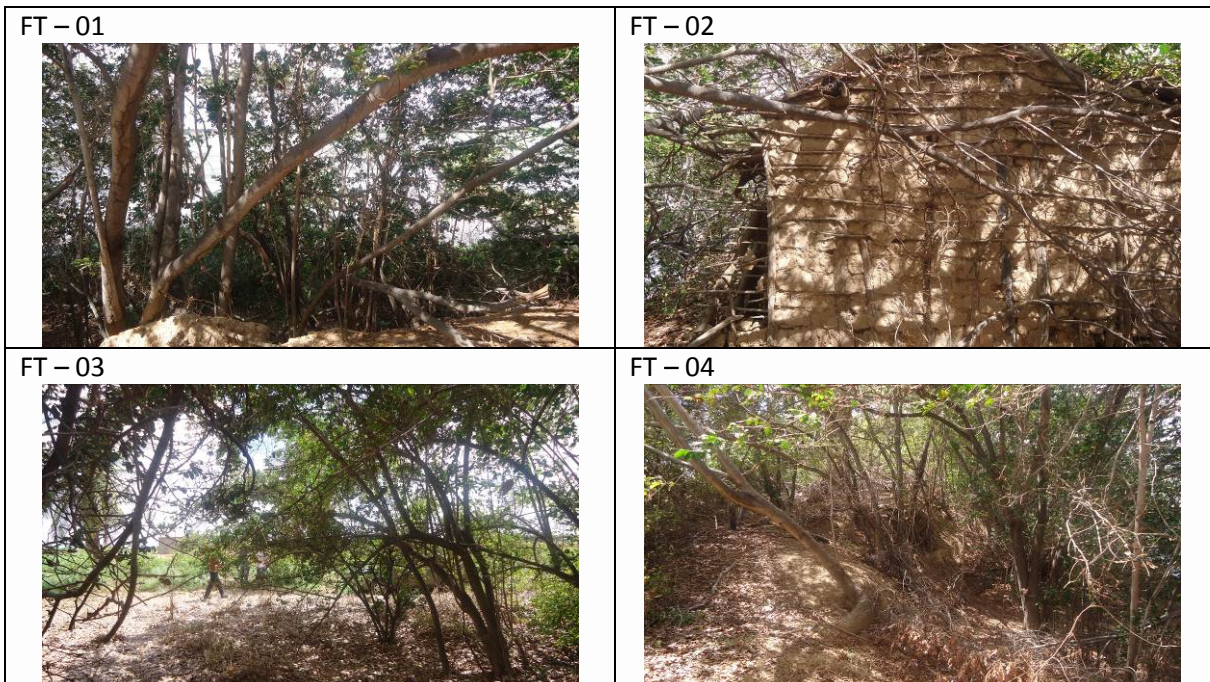
3ª LEITURA ( \_ / \_ / \_ ): \_\_\_\_\_

4ª LEITURA ( \_ / \_ / \_ ): \_\_\_\_\_

DESCRIÇÃO DO LOCAL:

**Área fechada, solo argiloso. Próximo à casa de taipa abandonada.**

F) Registro Fotográfico





E) Ponto 2



ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO:

NOME DO PONTO: **P2**

LATITUDE: **-09°06'22,8"**

LONGITUDE: **-40°17'13,6"**

LEITURAS DO MONITORAMENTO

1ª LEITURA (08/06/2013) **361,323m**

2ª LEITURA ( \_/\_/\_ ): \_\_\_\_\_

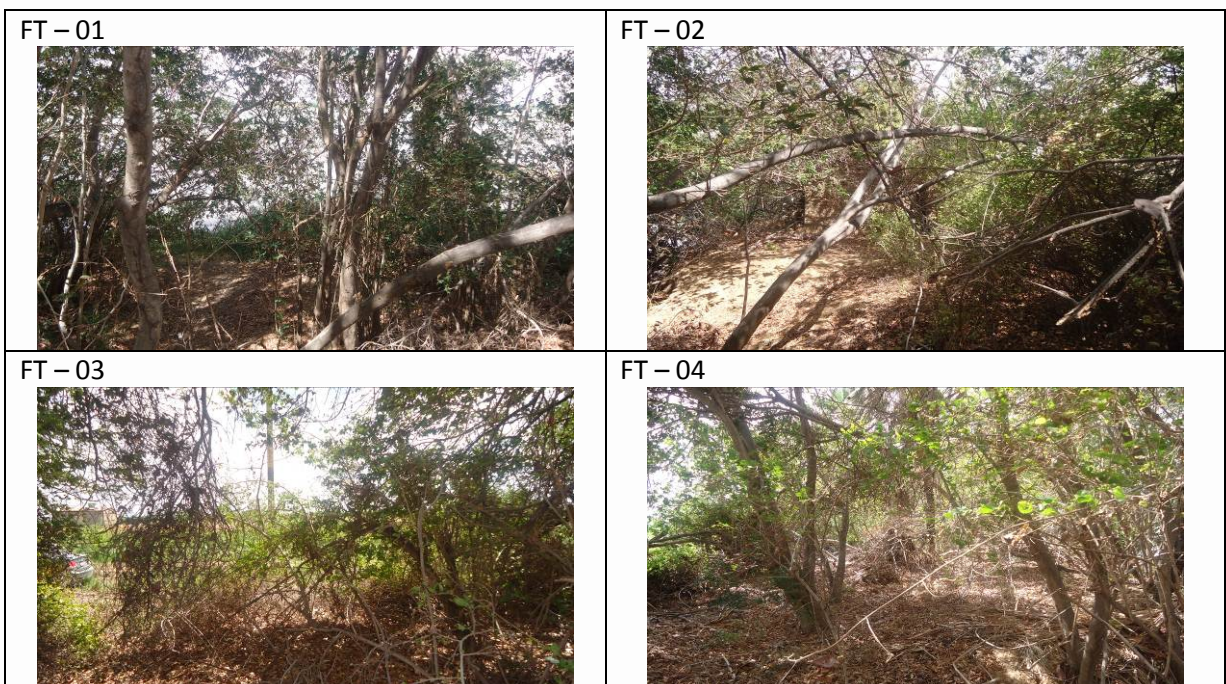
3ª LEITURA ( \_/\_/\_ ): \_\_\_\_\_

4ª LEITURA ( \_/\_/\_ ): \_\_\_\_\_

DESCRIÇÃO DO LOCAL:

**Ponto próximo à árvores de grande porte.**

F) Registro Fotográfico





E) Ponto 3



ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO:

NOME DO PONTO: **P3**

LATITUDE: **-09°06'22,6"**

LONGITUDE: **-40°17'13,4"**

LEITURAS DO MONITORAMENTO

1ª LEITURA (08/06/2013) **361,168 m**

2ª LEITURA ( \_ / \_ / \_ ): \_\_\_\_\_

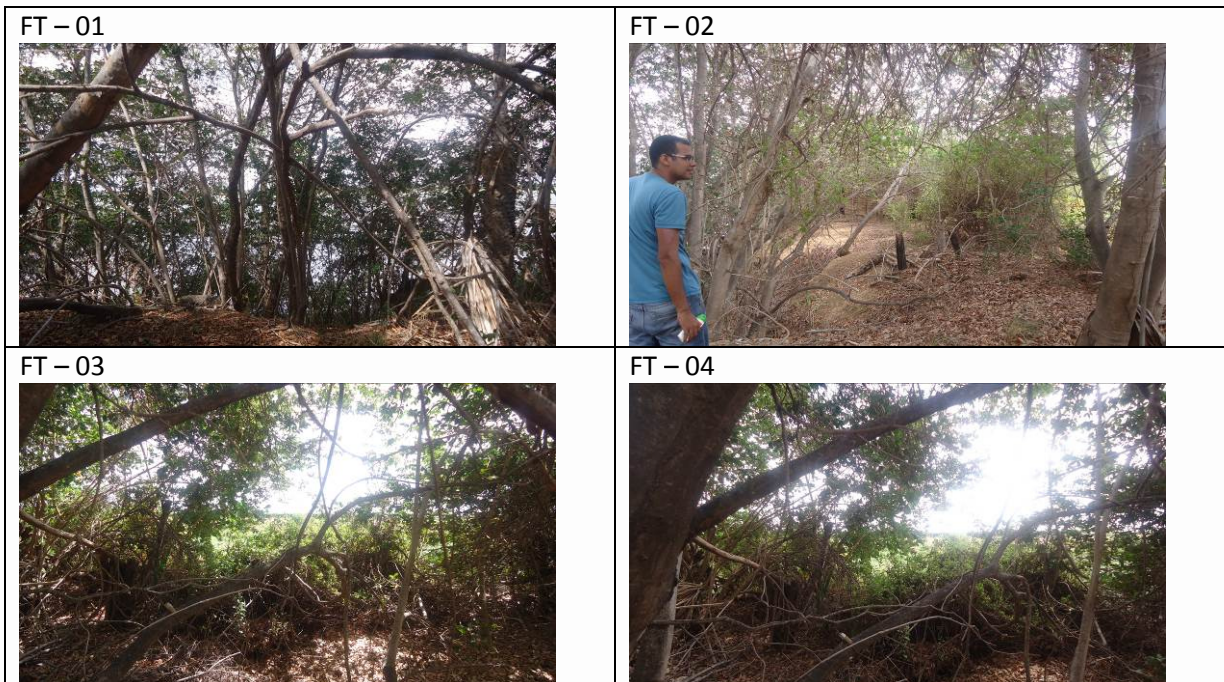
3ª LEITURA ( \_ / \_ / \_ ): \_\_\_\_\_

4ª LEITURA ( \_ / \_ / \_ ): \_\_\_\_\_

DESCRIÇÃO DO LOCAL:

**Ponto localizado próximo à árvore de médio porte.**

F) Registro Fotográfico





E) Ponto 4



ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO:

NOME DO PONTO: **P4**

LATITUDE: **-09°06'23,1"**

LONGITUDE: **-40°17'13,1"**

LEITURAS DO MONITORAMENTO

1ª LEITURA (08/06/2013): **356,248m**

2ª LEITURA ( \_ / \_ / \_ ): \_\_\_\_\_

3ª LEITURA ( \_ / \_ / \_ ): \_\_\_\_\_

4ª LEITURA ( \_ / \_ / \_ ): \_\_\_\_\_

DESCRIÇÃO DO LOCAL:

**Margem do Rio.**

F) Registro Fotográfico





Ponto Xingó 1 – Estação: ESF-05

A) Informações Gerais

ESTADO/MUNICÍPIO	SE/PORTO DA FOLHA
DISTRITO/POVOADO	QUILOMBO MUCAMBO
LONGITUDE	-37°24' 03,8"
LATITUDE	-09° 46' 51,1"
ALTITUDE	24m
NOME DA ESTAÇÃO	ESF-05

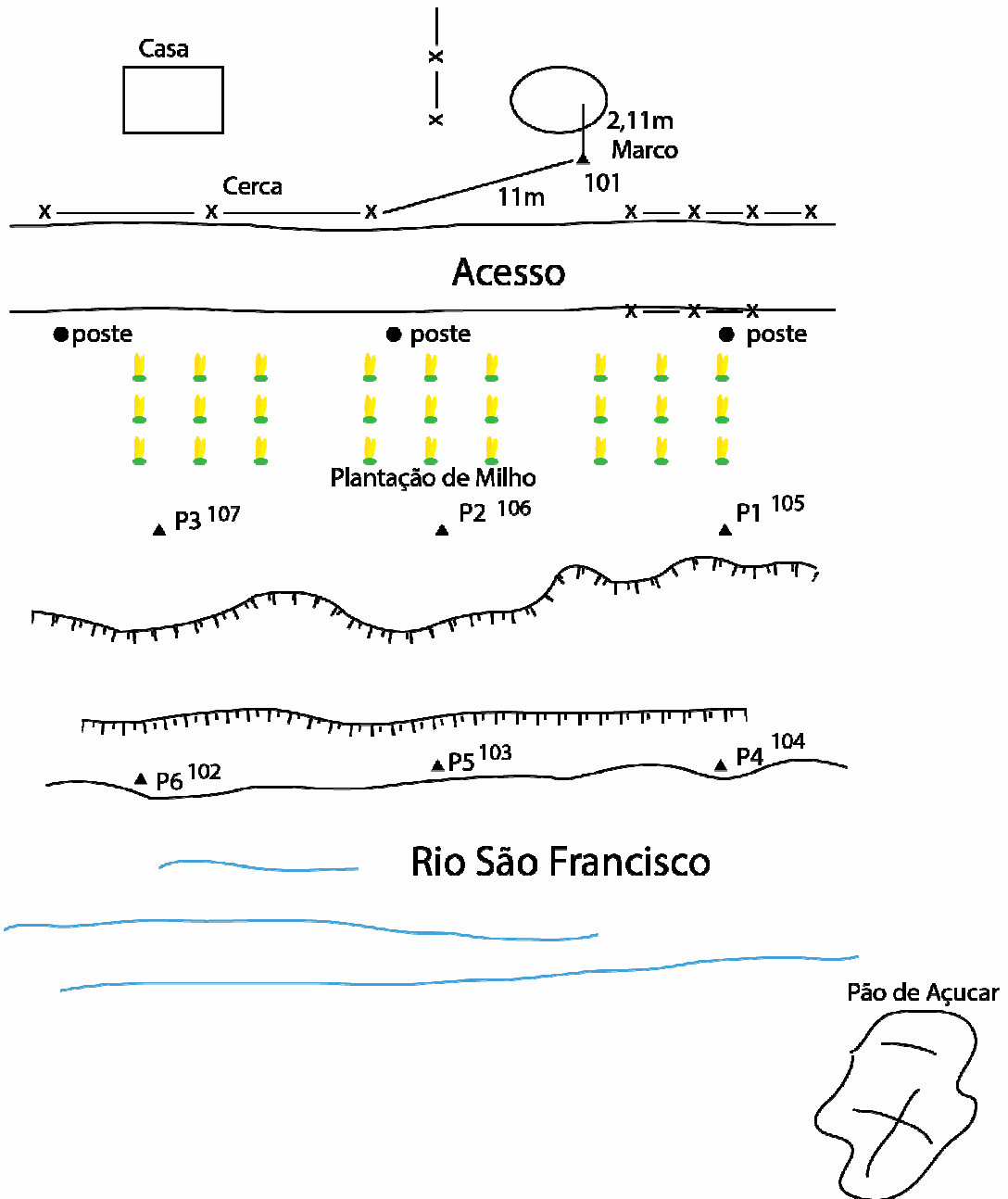
B) Descrição do Terreno

<b>Ambiente</b> (urbano, rural, isolado, edificado, etc.)	Área rural.
<b>Uso</b> (pastagem, roça, jazida de material, terreno abandonado, etc.)	Plantação de milho. Área aberta.
<b>Condições e tipo de solo</b> (rochoso, arenoso, argiloso, úmido, etc)	Argilo-arenoso.
<b>Descrição da superfície</b> ( arável, molhado ou enlameado, com plantas, arbustos, grama, etc)	Área aberta, vegetação rasteira. Plantação de milho.

C) Mapa de Situação da Estação de Monitoramento



D) Croqui da Estação de Monitoramento



E) Ponto 1



ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO:

NOME DO PONTO: P1

LATITUDE: **-09°46'49,3"**

LONGITUDE: **-37°24'03,9"**

LEITURAS DO MONITORAMENTO

1ª LEITURA (13/06/2013): **18,173m**

2ª LEITURA ( \_ / \_ / \_ ): \_\_\_\_\_

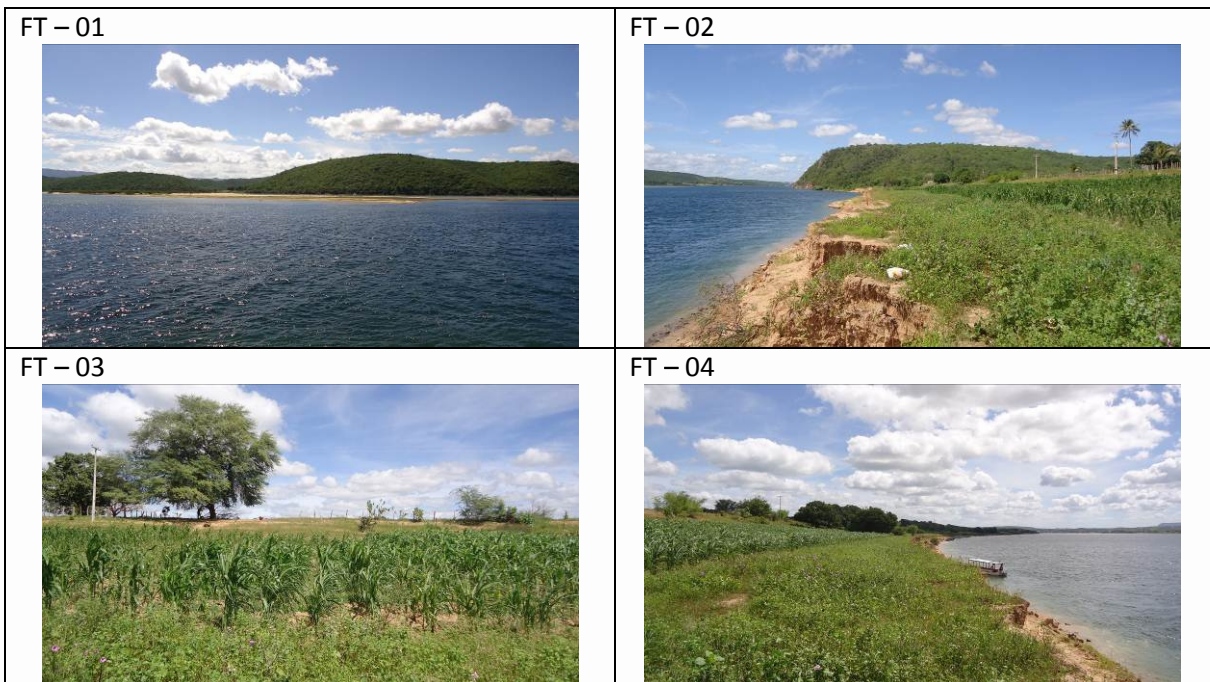
3ª LEITURA ( \_ / \_ / \_ ): \_\_\_\_\_

4ª LEITURA ( \_ / \_ / \_ ): \_\_\_\_\_

DESCRIÇÃO DO LOCAL:

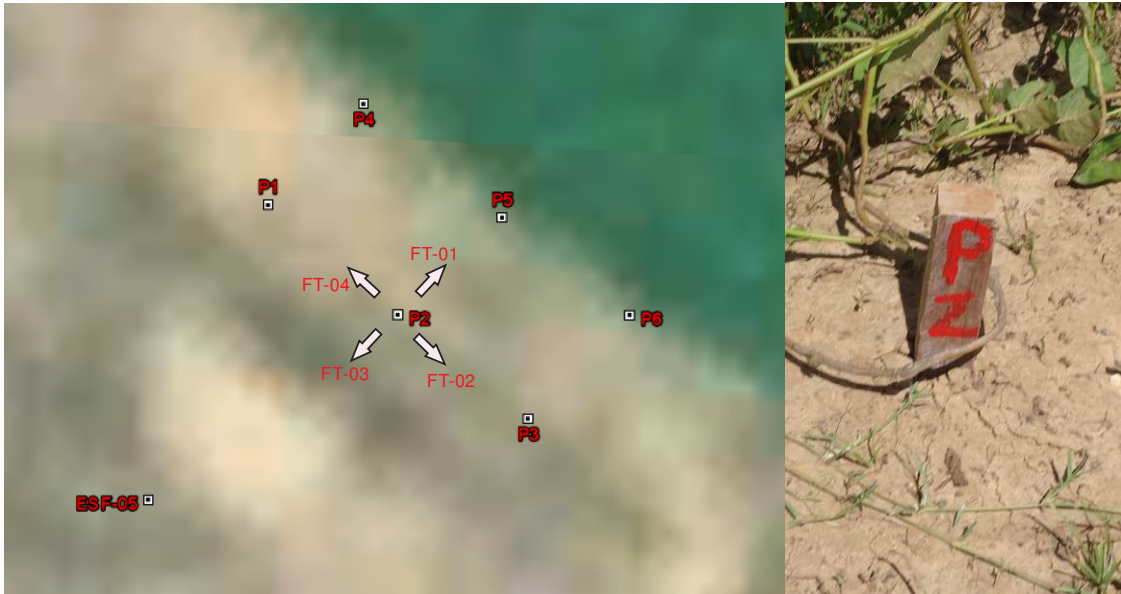
**Ponto localizado em área de vegetação rasteira, entre o barranco e plantação de milho.**

F) Registro Fotográfico





E) Ponto 2



ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO:

NOME DO PONTO: **P2**

LATITUDE: **-09°46'49,4"**

LONGITUDE: **-37°24'03,4"**

LEITURAS DO MONITORAMENTO

1ª LEITURA (13/06/2013) **18,218 m**

2ª LEITURA ( \_ / \_ / \_ ): \_\_\_\_\_

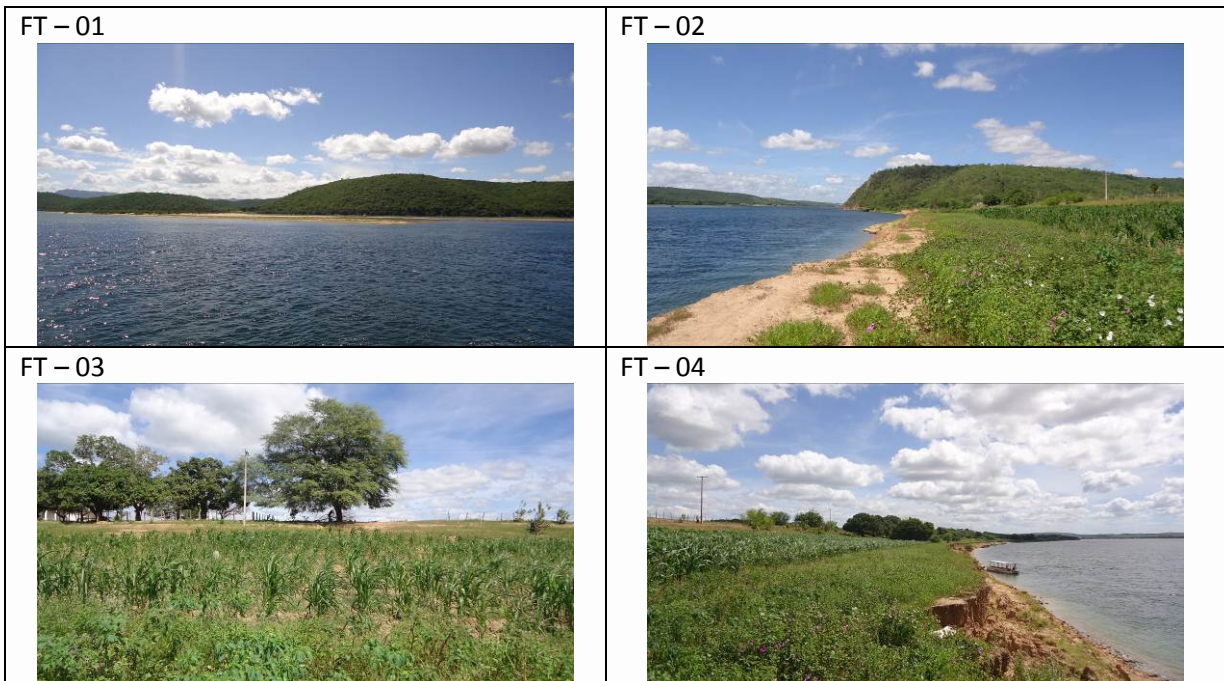
3ª LEITURA ( \_ / \_ / \_ ): \_\_\_\_\_

4ª LEITURA ( \_ / \_ / \_ ): \_\_\_\_\_

DESCRIÇÃO DO LOCAL:

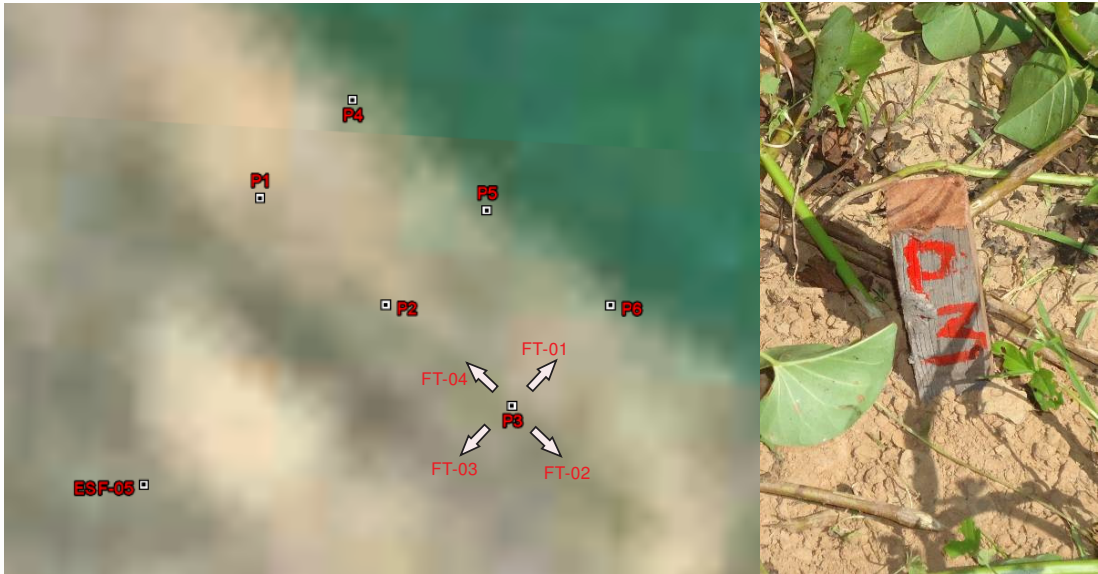
**Ponto localizado em área de vegetação rasteira, entre o barranco e plantação de milho.**

F) Registro Fotográfico





E) Ponto 3



ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO:

NOME DO PONTO: P3

LATITUDE: **-09°46'49,5"**

LONGITUDE: **-37°24'02,9"**

LEITURAS DO MONITORAMENTO

1ª LEITURA (13/06/2013) 18,215 m

2ª LEITURA ( \_ / \_ / \_ ): \_\_\_\_\_

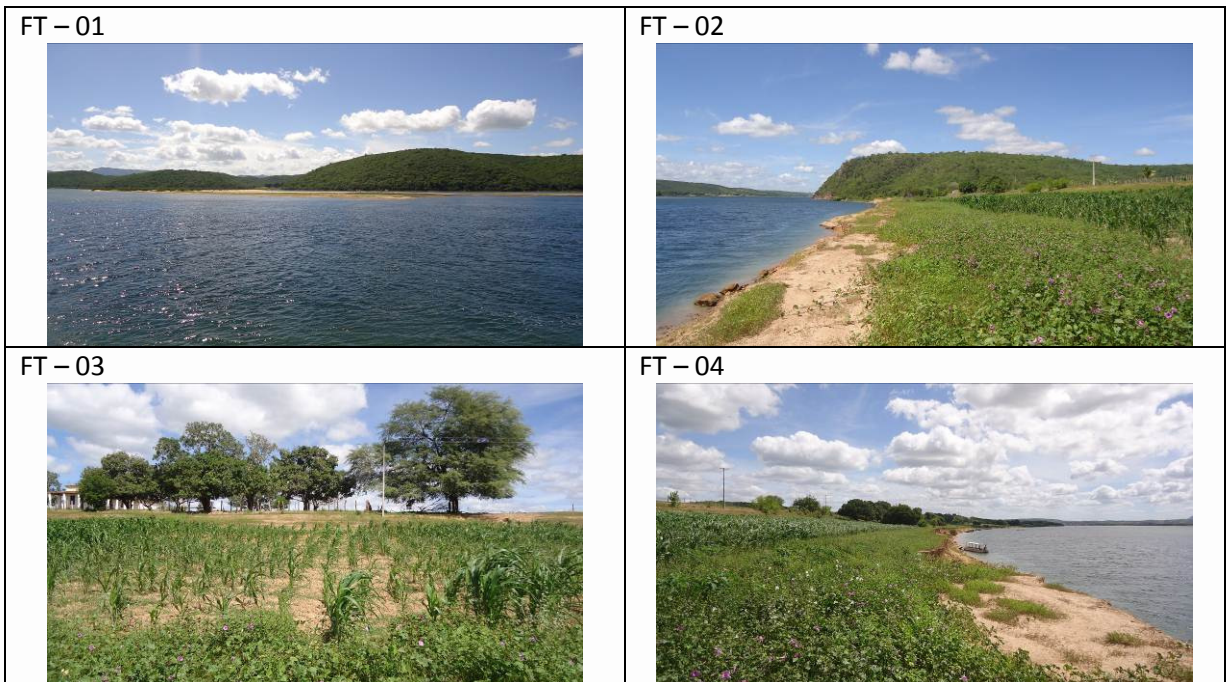
3ª LEITURA ( \_ / \_ / \_ ): \_\_\_\_\_

4ª LEITURA ( \_ / \_ / \_ ): \_\_\_\_\_

DESCRIÇÃO DO LOCAL:

**Ponto localizado em área de vegetação rasteira, entre o barranco e plantação de milho.**

F) Registro Fotográfico



E) Ponto 4



ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO:

NOME DO PONTO: P4  
 LATITUDE: -09°46'49,0"  
 LONGITUDE: -37°24'03,8"

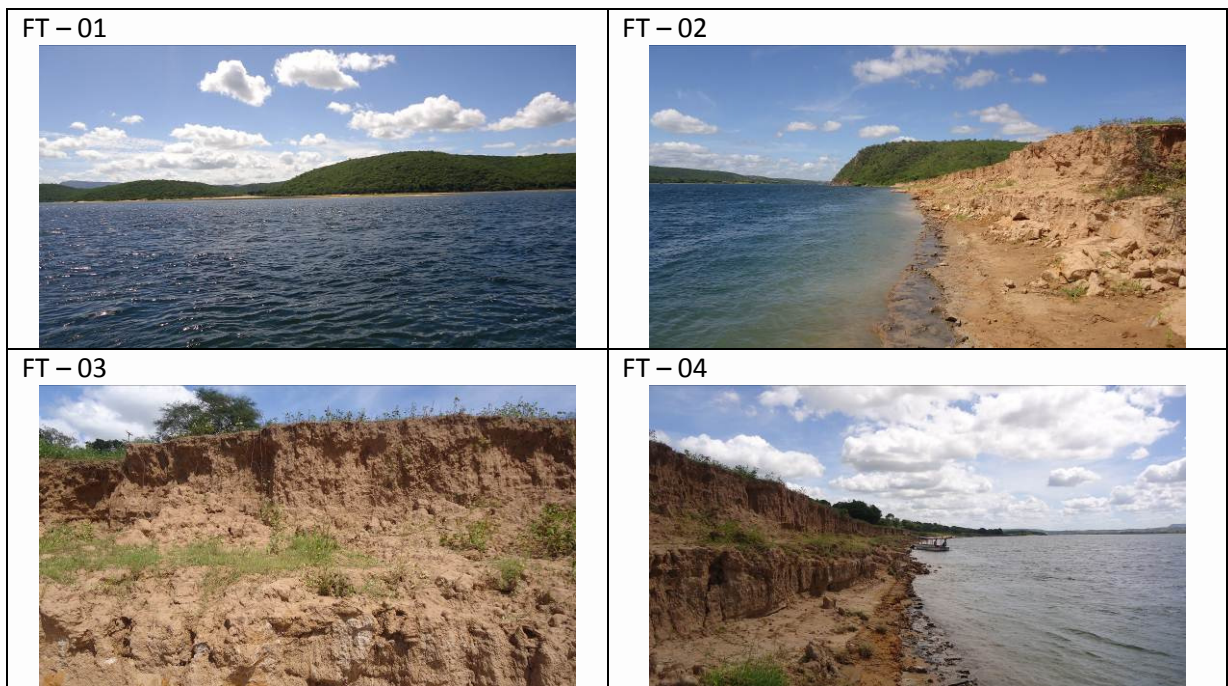
LEITURAS DO MONITORAMENTO

1ª LEITURA (13/06/2013) 14,264 m  
 2ª LEITURA ( \_/\_/\_ ): \_\_\_\_\_  
 3ª LEITURA ( \_/\_/\_ ): \_\_\_\_\_  
 4ª LEITURA ( \_/\_/\_ ): \_\_\_\_\_

DESCRIÇÃO DO LOCAL:

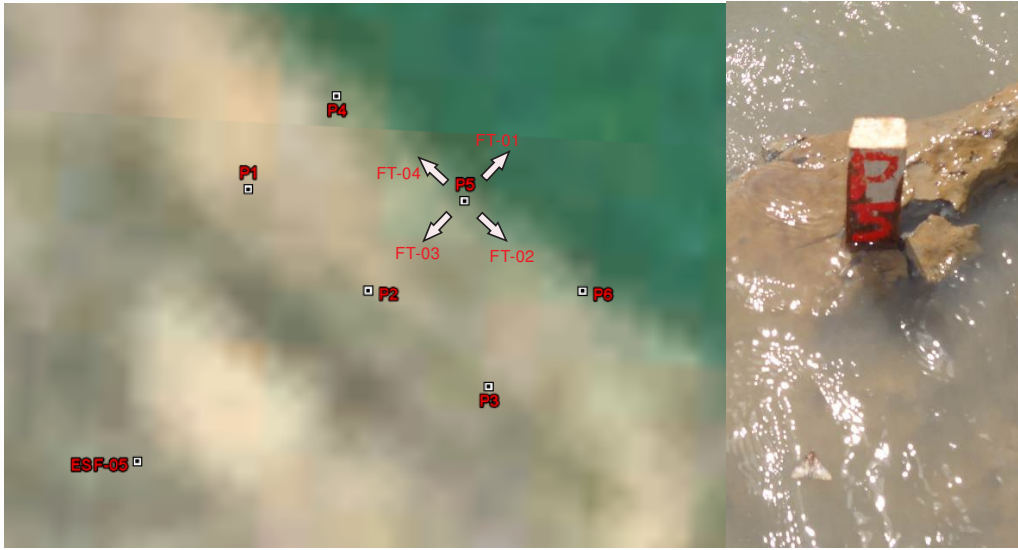
Ponto localizado às margem do Rio, próximo de vegetação rasteira.

F) Registro Fotográfico





E) Ponto 5



ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO:

NOME DO PONTO: P5

LATITUDE: -09°46'49,1"

LONGITUDE: -37°24'03,4"

DESCRIÇÃO DO LOCAL:

**Margem do Rio.**

LEITURAS DO MONITORAMENTO

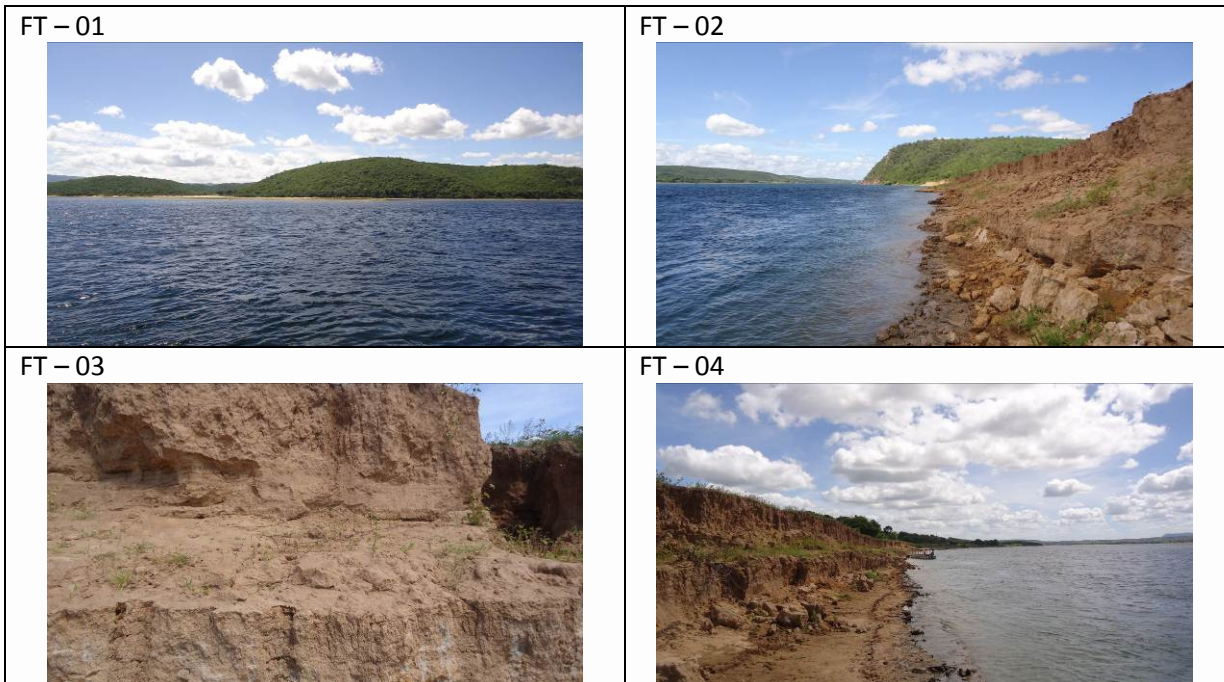
1ª LEITURA (13/06/2013) 14,246 m

2ª LEITURA ( \_ / \_ / \_ ): \_\_\_\_\_

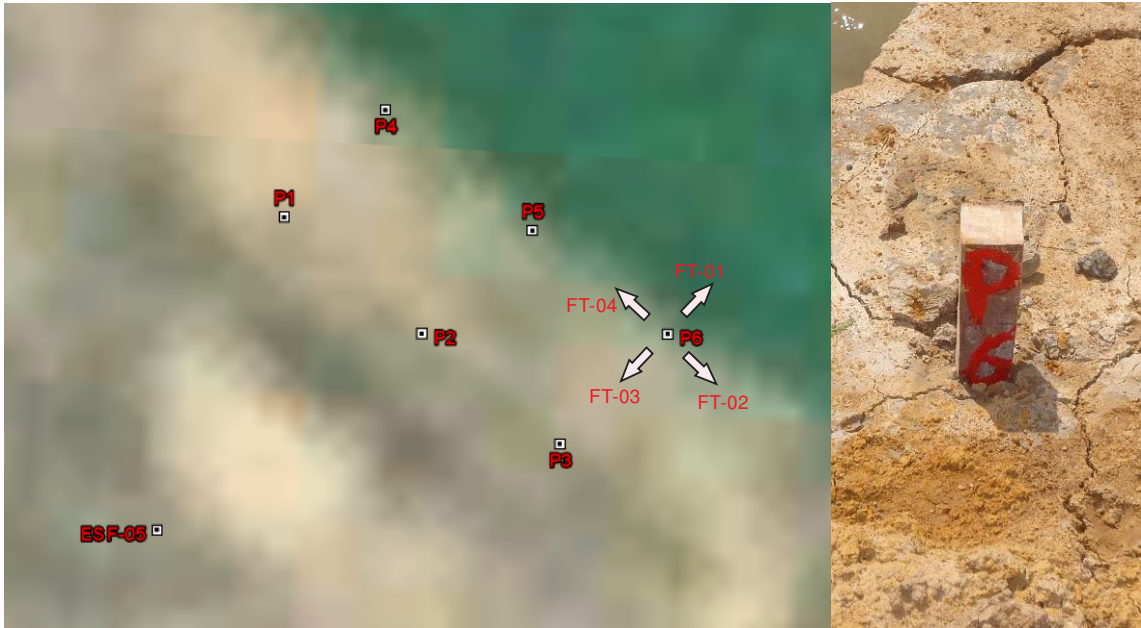
3ª LEITURA ( \_ / \_ / \_ ): \_\_\_\_\_

4ª LEITURA ( \_ / \_ / \_ ): \_\_\_\_\_

F) Registro Fotográfico



E) Ponto 6



ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO:

NOME DO PONTO: **P6**

LATITUDE: **-09°46'49,2"**

LONGITUDE: **-37°24'02,9"**

LEITURAS DO MONITORAMENTO

1ª LEITURA (13/06/2013): **14,713m**

2ª LEITURA ( \_/\_/\_ ): \_\_\_\_\_

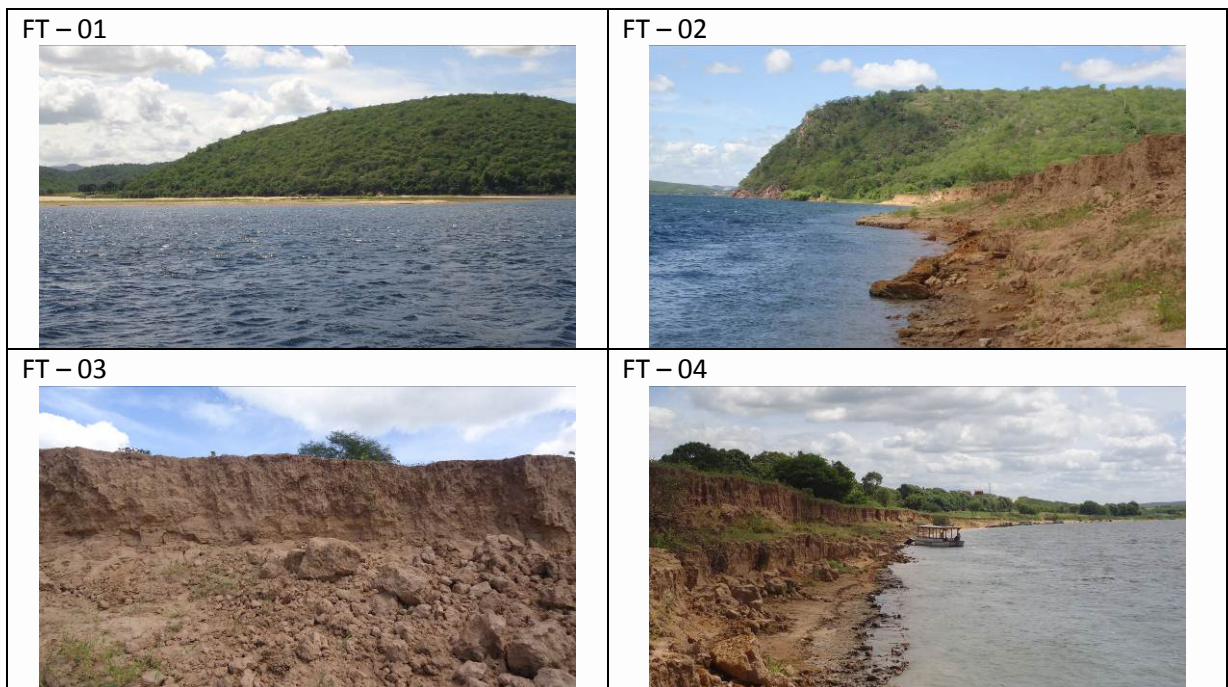
3ª LEITURA ( \_/\_/\_ ): \_\_\_\_\_

4ª LEITURA ( \_/\_/\_ ): \_\_\_\_\_

DESCRIÇÃO DO LOCAL:

**Ponto localizado às margem do Rio, próximo de vegetação arbustiva.**

F) Registro Fotográfico





Ponto Xingó 2 – Estação: ESF-06

A) Informações Gerais

ESTADO/MUNICÍPIO	AL/PÃO DE AÇÚCAR
DISTRITO/POVOADO	TORORÓ
LONGITUDE	-37°24' 49,2"
LATITUDE	-09° 45' 31,9"
ALTITUDE	23m
NOME DA ESTAÇÃO	ESF-06

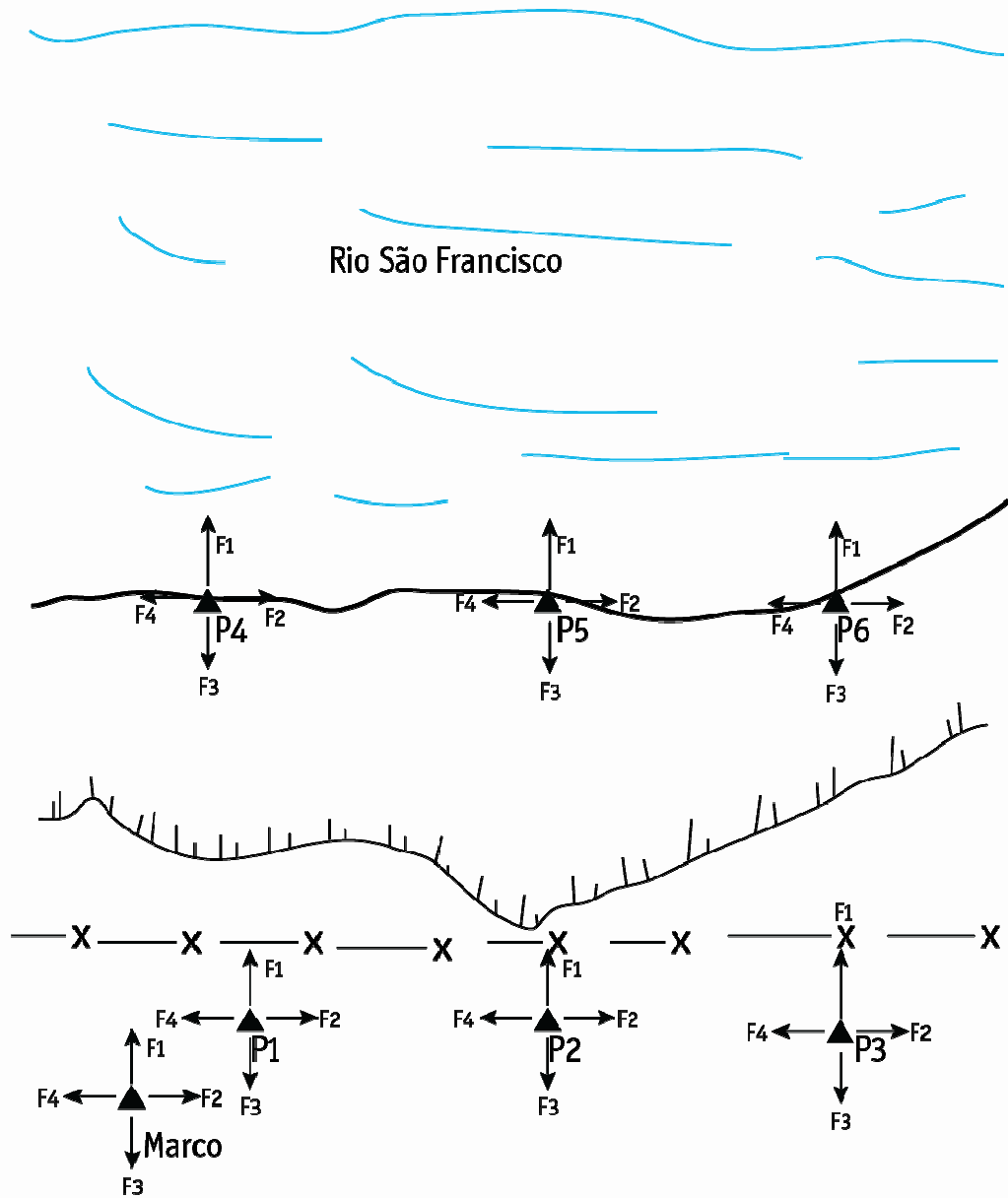
B) Descrição do Terreno

<b>Ambiente</b> (urbano, rural, isolado, edificado, etc.)	Área rural.
<b>Uso</b> (pastagem, roça, jazida de material, terreno abandonado, etc.)	Pastagem. Área aberta.
<b>Condições e tipo de solo</b> ( rochoso, arenoso, argiloso, úmido, etc)	Argilo-arenoso.
<b>Descrição da superfície</b> ( arável, molhado ou enlameado, com plantas, arbustos, grama, etc)	Área aberta, vegetação rasteira. Pasto para animais.

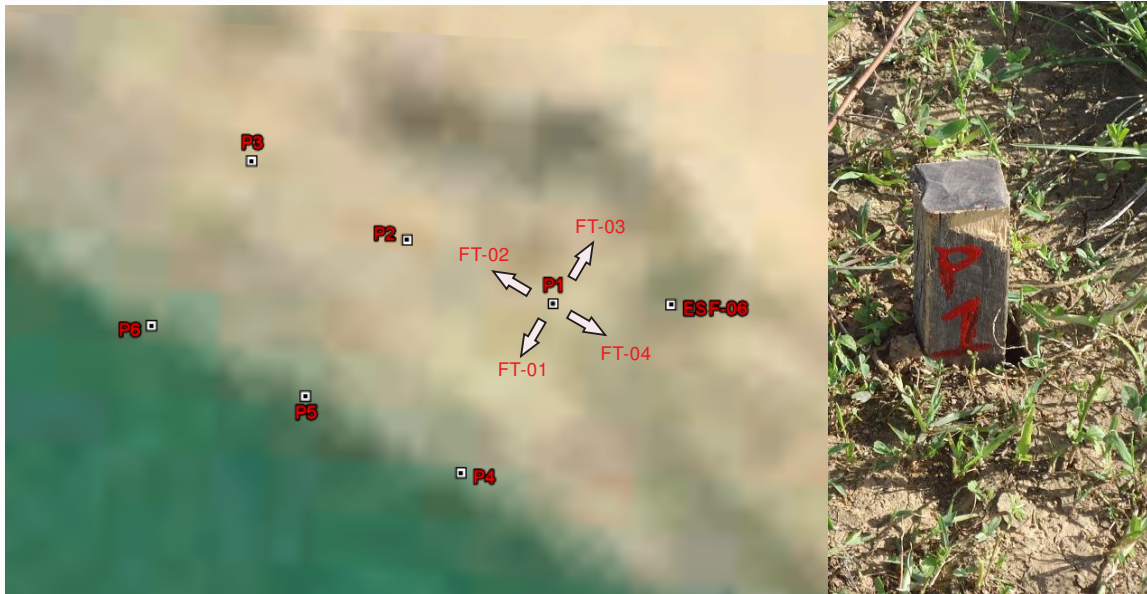
C) Mapa de Situação da Estação de Monitoramento



D) Croqui da Estação de Monitoramento



E) Ponto 1



ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO:

NOME DO PONTO: **P1**

LATITUDE: **-09°45'31,7"**

LONGITUDE: **-37°24'49,5"**

LEITURAS DO MONITORAMENTO

1ª LEITURA (12/06/2013): **23,047m**

2ª LEITURA ( \_/\_/\_ ): \_\_\_\_\_

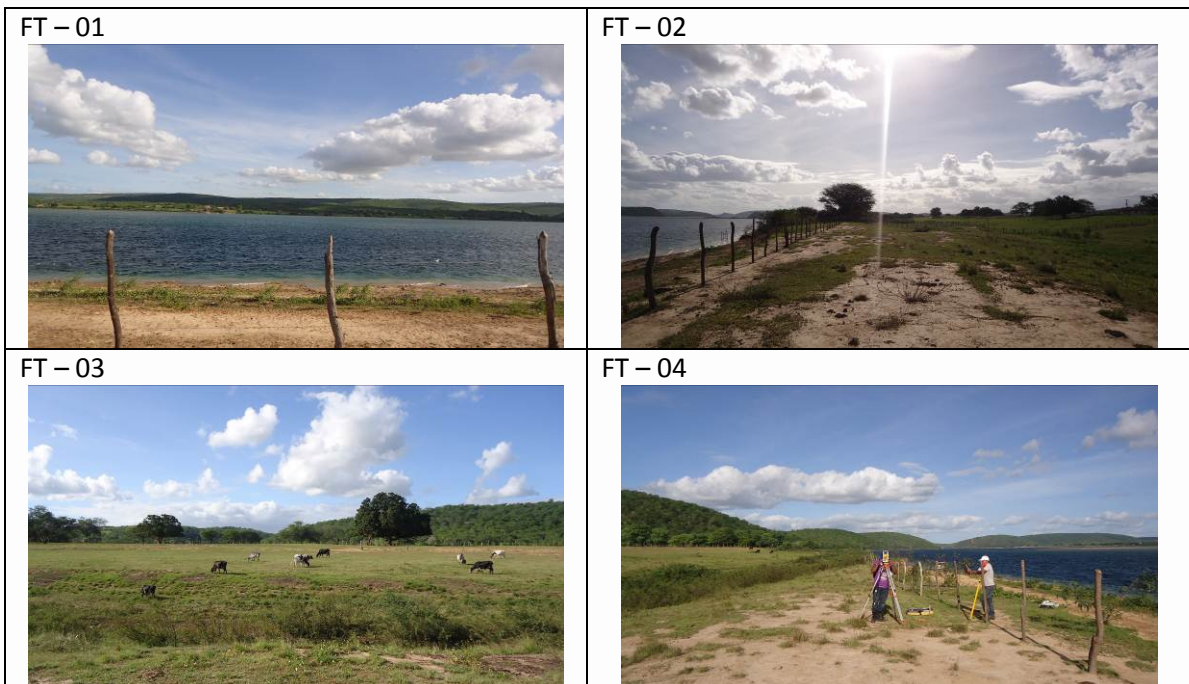
3ª LEITURA ( \_/\_/\_ ): \_\_\_\_\_

4ª LEITURA ( \_/\_/\_ ): \_\_\_\_\_

DESCRIÇÃO DO LOCAL:

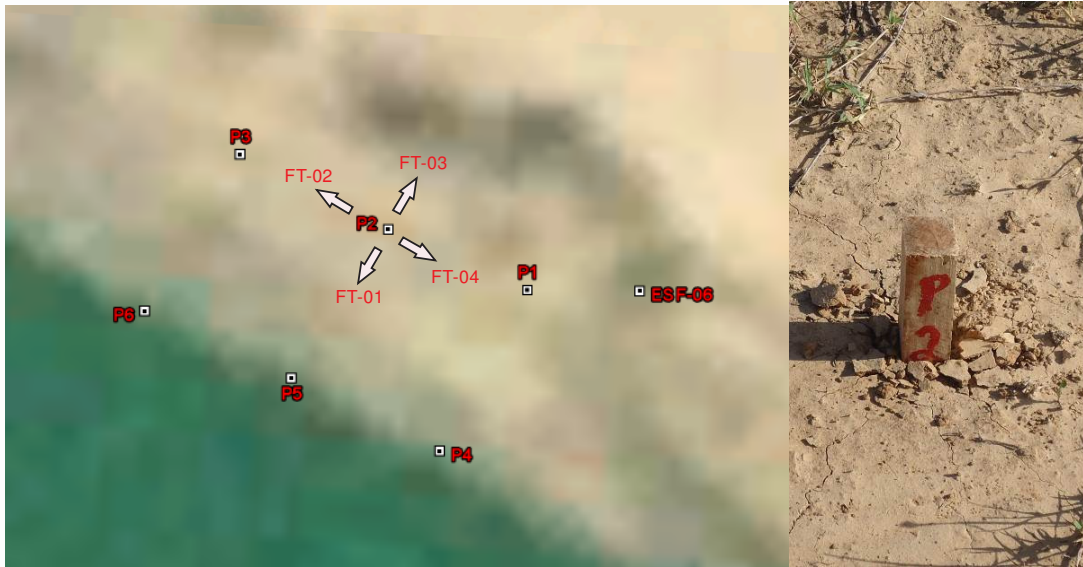
**Ponto próximo à arbustos.**

F) Registro Fotográfico





E) Ponto 2



ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO:

NOME DO PONTO: **P2**

LATITUDE: **-09°45'31,5"**

LONGITUDE: **-37°24'49,9"**

LEITURAS DO MONITORAMENTO

1ª LEITURA (**12/06/2013**): **23,312m**

2ª LEITURA ( \_ / \_ / \_ ): \_\_\_\_\_

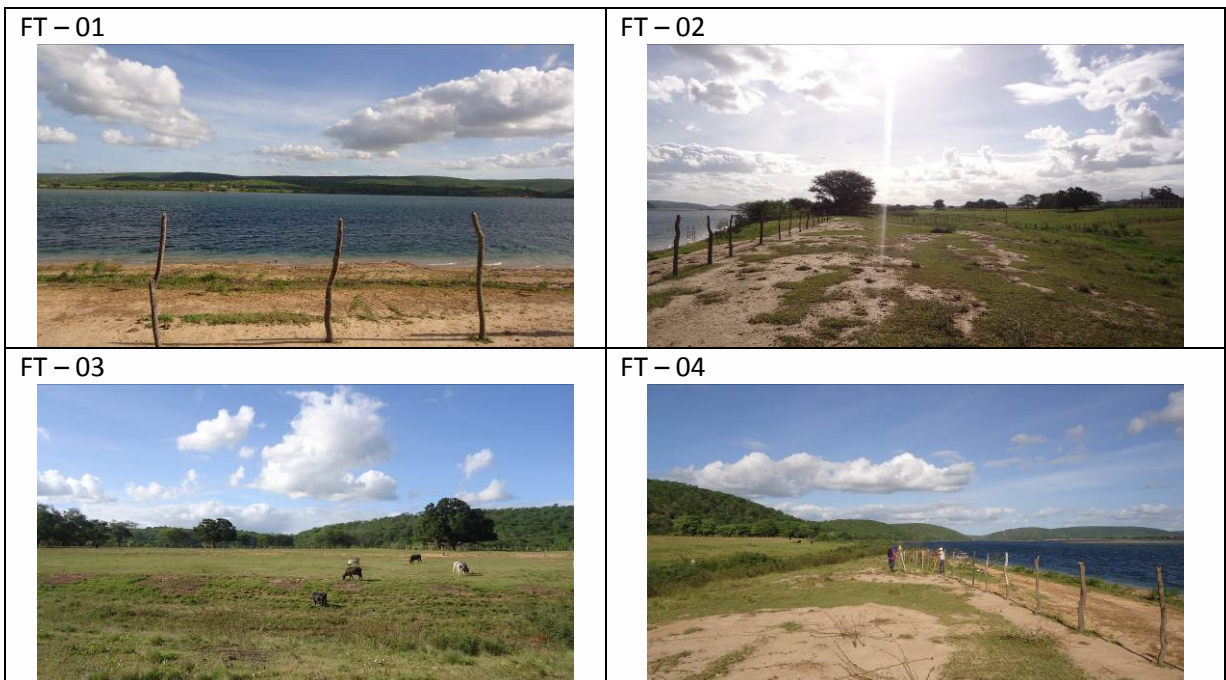
3ª LEITURA ( \_ / \_ / \_ ): \_\_\_\_\_

4ª LEITURA ( \_ / \_ / \_ ): \_\_\_\_\_

DESCRIÇÃO DO LOCAL:

**Ponto próximo à árvores de pequeno porte.**

F) Registro Fotográfico





E) Ponto 3



ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO:

NOME DO PONTO: P3

LATITUDE: -09°45'31,3"

LONGITUDE: -37°24'50,4"

LEITURAS DO MONITORAMENTO

1ª LEITURA (12/06/2013): 23,516m

2ª LEITURA ( \_/\_/\_ ): \_\_\_\_\_

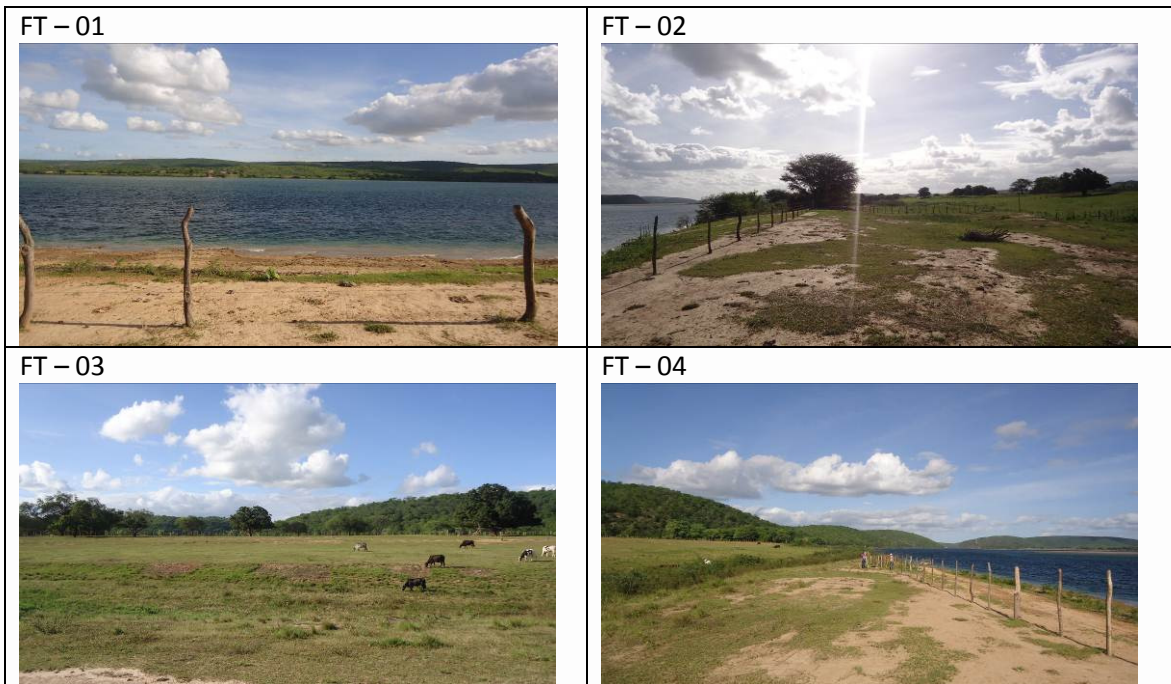
3ª LEITURA ( \_/\_/\_ ): \_\_\_\_\_

4ª LEITURA ( \_/\_/\_ ): \_\_\_\_\_

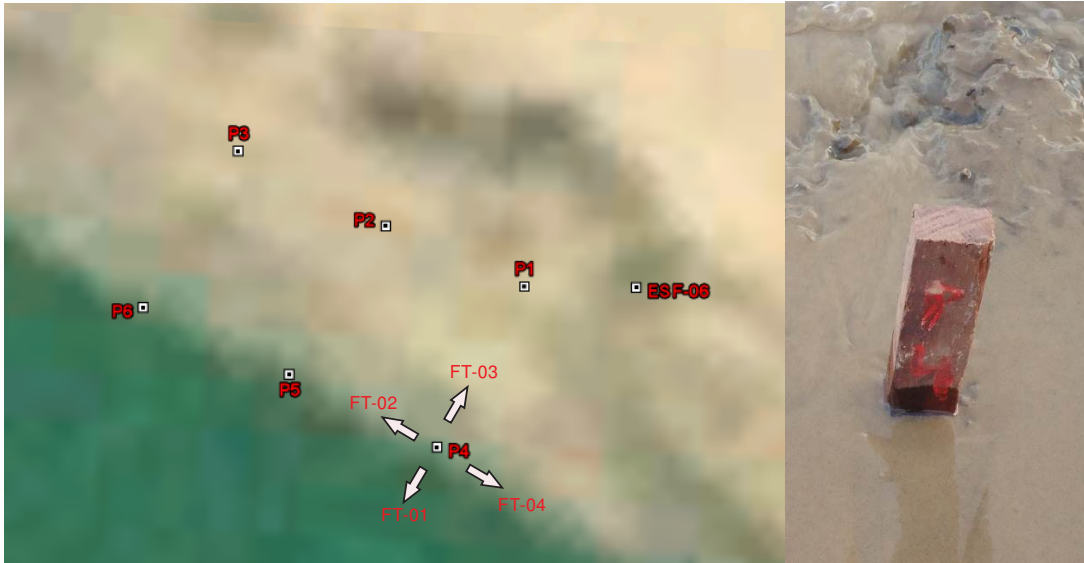
DESCRIÇÃO DO LOCAL:

Ponto localizado próximo à árvore de médio porte.

F) Registro Fotográfico



E) Ponto 4



ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO:

NOME DO PONTO: **P4**

LATITUDE: **-09°45'32,6"**

LONGITUDE: **-37°24'49,9"**

DESCRIÇÃO DO LOCAL:

**Margem do Rio.**

LEITURAS DO MONITORAMENTO

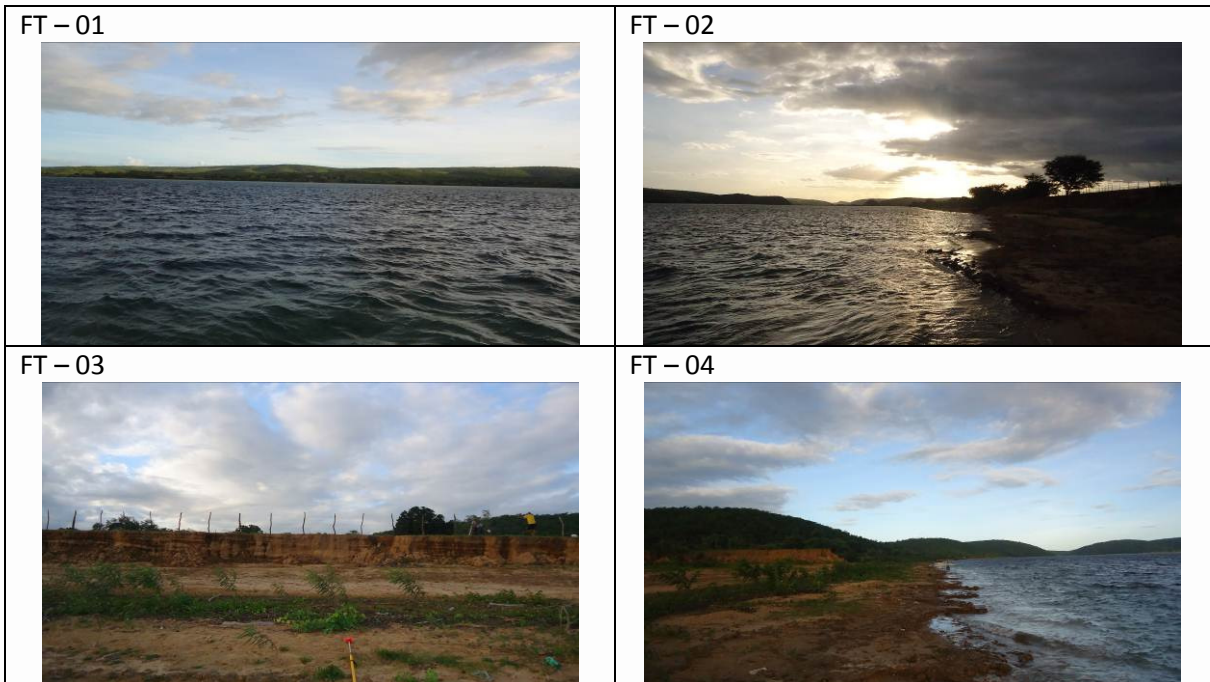
1ª LEITURA (12/06/2013): **19,112m**

2ª LEITURA ( \_/\_/\_ ): \_\_\_\_\_

3ª LEITURA ( \_/\_/\_ ): \_\_\_\_\_

4ª LEITURA ( \_/\_/\_ ): \_\_\_\_\_

F) Registro Fotográfico





E) Ponto 5



ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO:

NOME DO PONTO: **P5**

LATITUDE: **-09°45'32,5"**

LONGITUDE: **-37°24'50,3"**

LEITURAS DO MONITORAMENTO

1ª LEITURA (12/06/2013): **19,057m**

2ª LEITURA ( / / ): \_\_\_\_\_

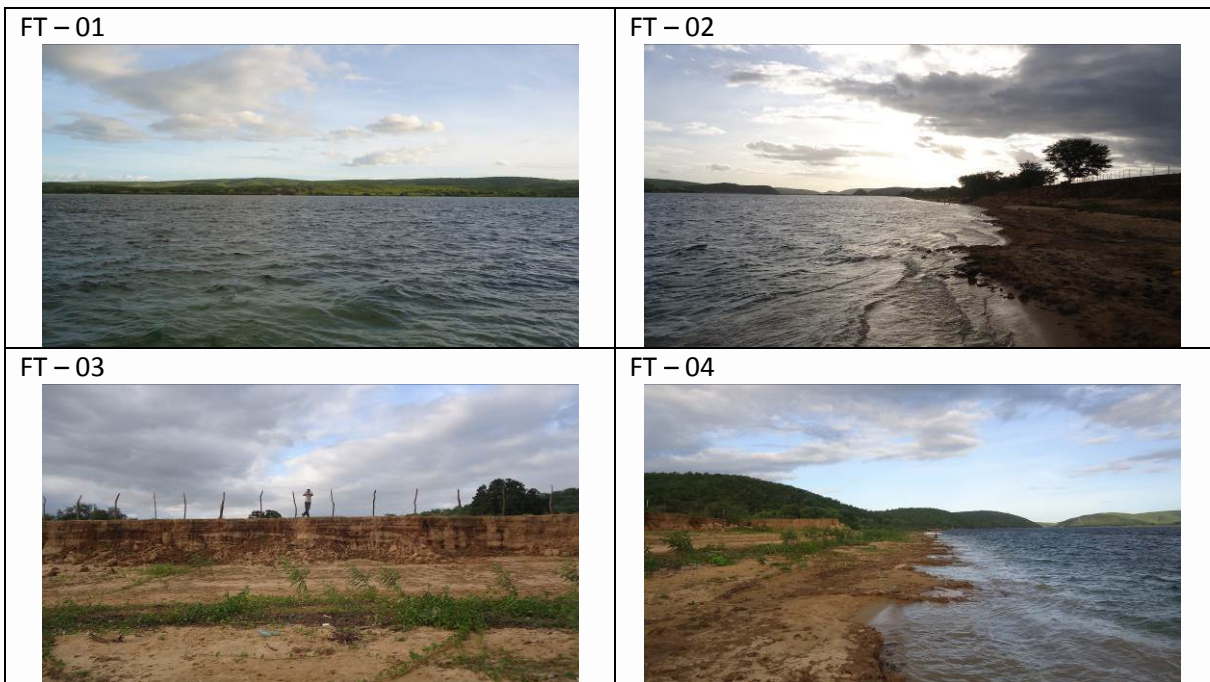
3ª LEITURA ( / / ): \_\_\_\_\_

4ª LEITURA ( / / ): \_\_\_\_\_

DESCRIÇÃO DO LOCAL:

**Margem do Rio.**

F) Registro Fotográfico



E) Ponto 6



ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO:

NOME DO PONTO: **P6**

LATITUDE: **-09°45'32,2"**

LONGITUDE: **-37°24'50,7"**

LEITURAS DO MONITORAMENTO

1ª LEITURA (12/06/2013): **19,053m**

2ª LEITURA ( \_/\_/\_ ): \_\_\_\_\_

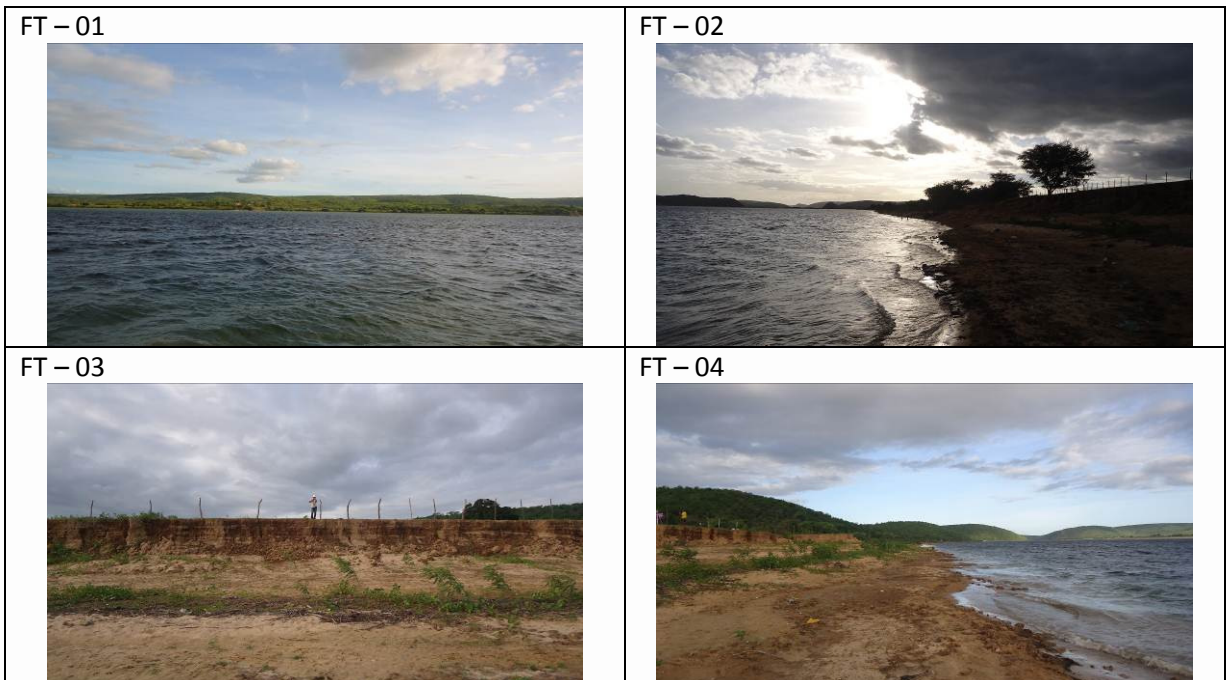
3ª LEITURA ( \_/\_/\_ ): \_\_\_\_\_

4ª LEITURA ( \_/\_/\_ ): \_\_\_\_\_

DESCRIÇÃO DO LOCAL:

**Margem do Rio.**

F) Registro Fotográfico





Ponto Xingó 3 – Estação: ESF-07

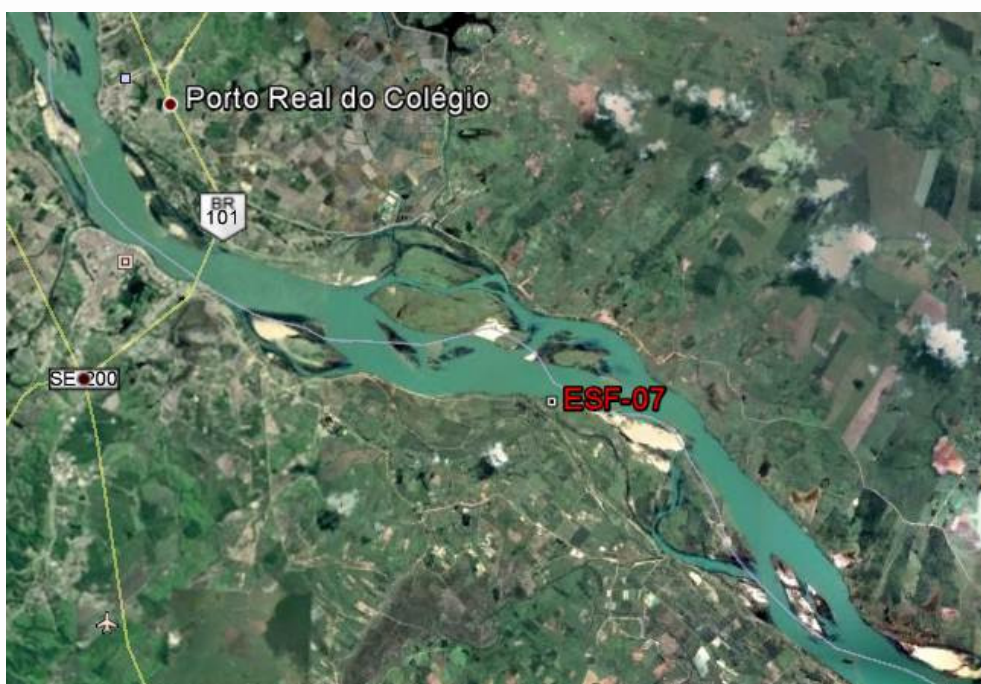
A) Informações Gerais

ESTADO/MUNICÍPIO	SE/PROPRÍÁ
DISTRITO/POVOADO	FORMOSINHA
LONGITUDE	-36° 45' 57,3"
LATITUDE	-10° 13' 46,9"
ALTITUDE	11,940m
NOME DA ESTAÇÃO	ESF-07

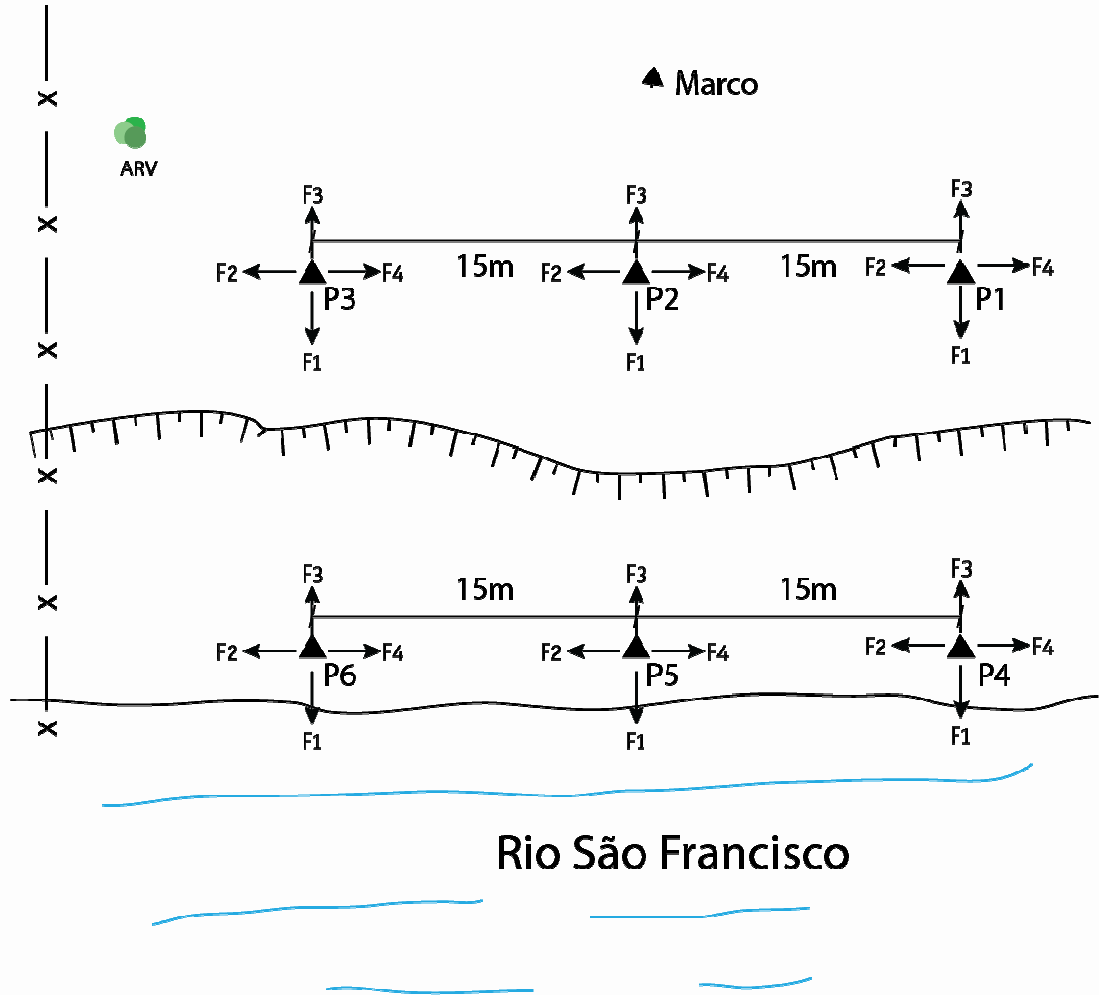
B) Descrição do Terreno

<b>Ambiente</b> (urbano, rural, isolado, edificado, etc.)	Área rural.
<b>Uso</b> (pastagem, roça, jazida de material, terreno abandonado, etc.)	Áreas abertas. Pastagem. Área de agricultura próxima.
<b>Condições e tipo de solo</b> (rochoso, arenoso, argiloso, úmido, etc)	Arenoso.
<b>Descrição da superfície</b> ( arável, molhado ou enlameado, com plantas, arbustos, grama, etc)	Área aberta, vegetação rasteira.

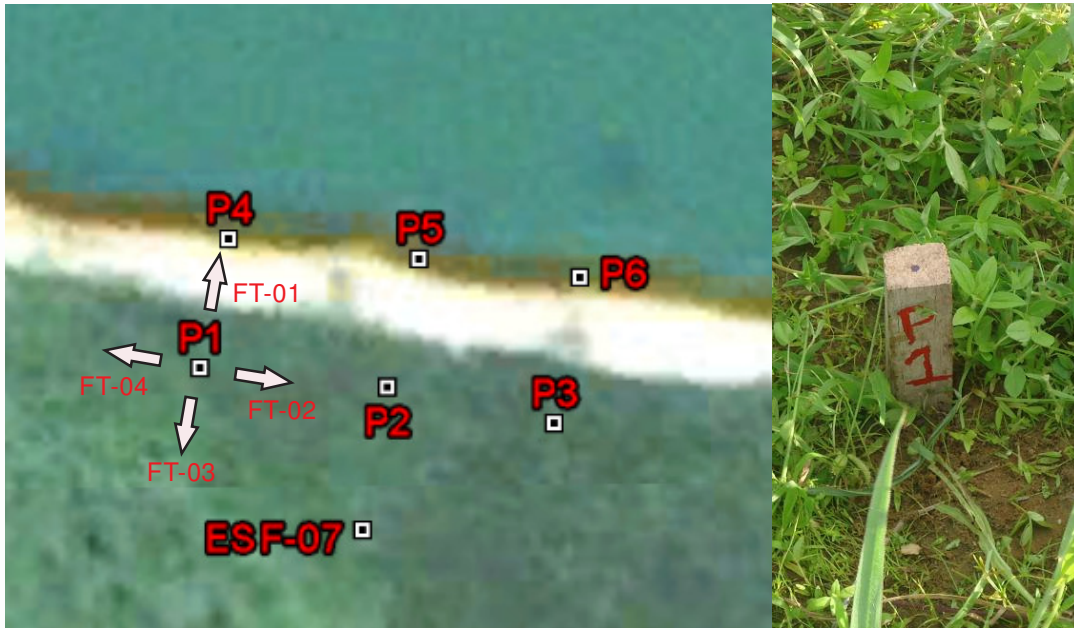
C) Mapa de Situação da Estação de Monitoramento



D) Croqui da Estação de Monitoramento



E) Ponto 1



ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO:

NOME DO PONTO: **P1**

LATITUDE: **-10°13'46,5"**

LONGITUDE: **-36°45'58,0"**

LEITURAS DO MONITORAMENTO

1ª LEITURA (10/06/2013): **12m**

2ª LEITURA ( / / ): \_\_\_\_\_

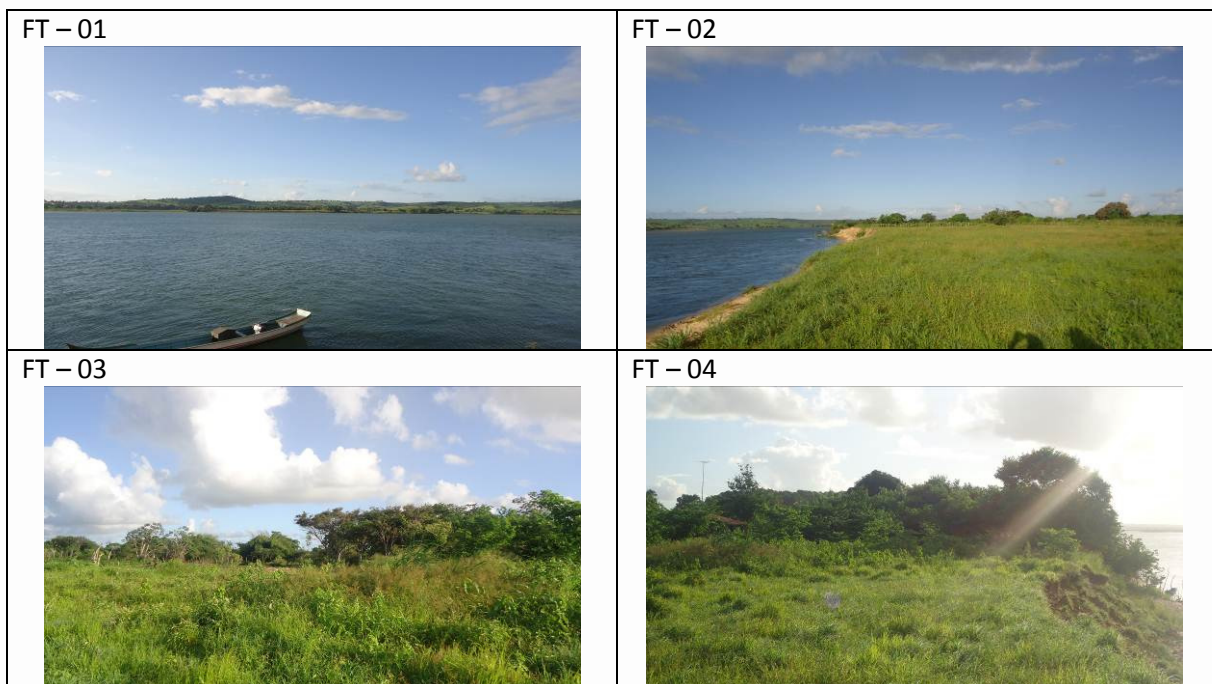
3ª LEITURA ( / / ): \_\_\_\_\_

4ª LEITURA ( / / ): \_\_\_\_\_

DESCRIÇÃO DO LOCAL:

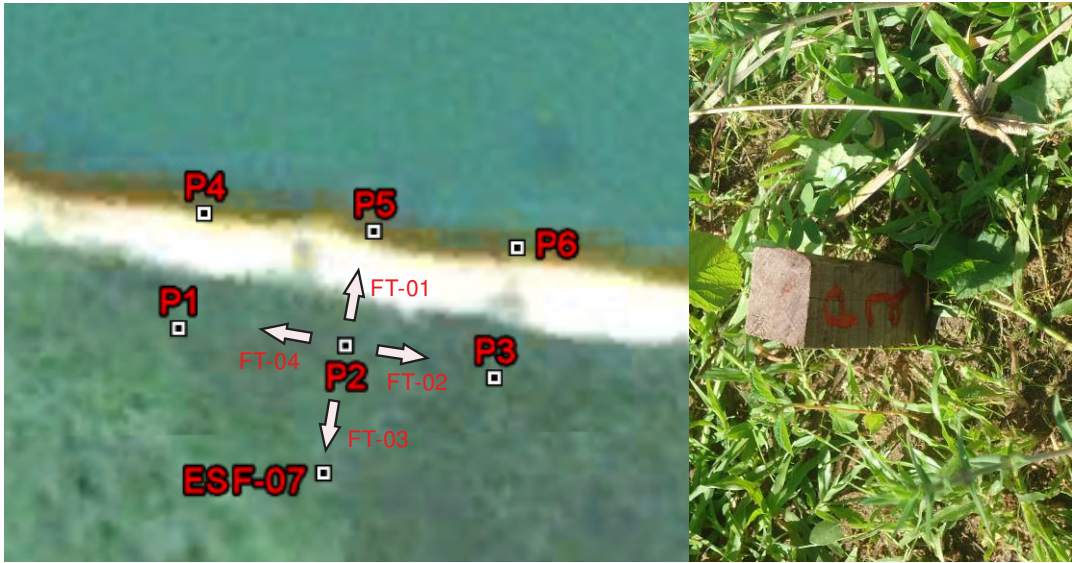
**Área aberta.**

F) Registro Fotográfico





E) Ponto 2



ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO:

NOME DO PONTO: **P2**

LATITUDE: **-10°13'46,6"**

LONGITUDE: **-36°45'57,5"**

LEITURAS DO MONITORAMENTO

1ª LEITURA (10/06/2013): **12,074 m**

2ª LEITURA ( / / ): \_\_\_\_\_

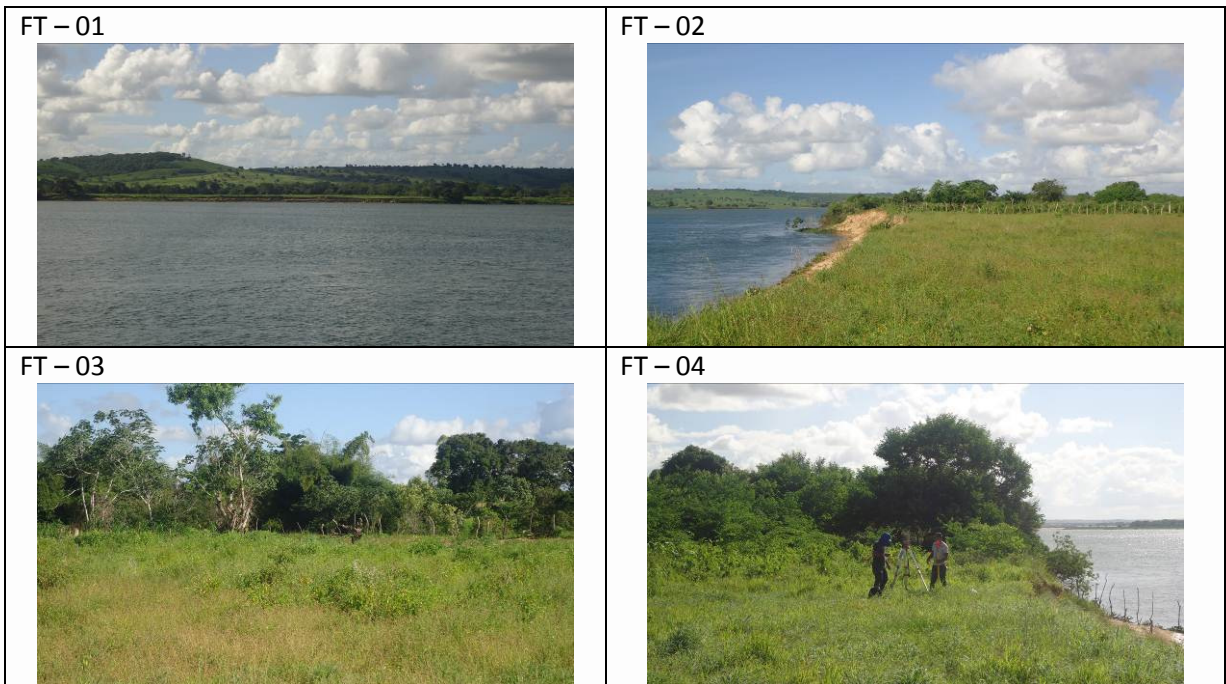
3ª LEITURA ( / / ): \_\_\_\_\_

4ª LEITURA ( / / ): \_\_\_\_\_

DESCRIÇÃO DO LOCAL:

**Área aberta.**

F) Registro Fotográfico





E) Ponto 3



ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO:

NOME DO PONTO: **P3**  
 LATITUDE: **-10°13'46,8"**  
 LONGITUDE: **-36°45'57,0"**

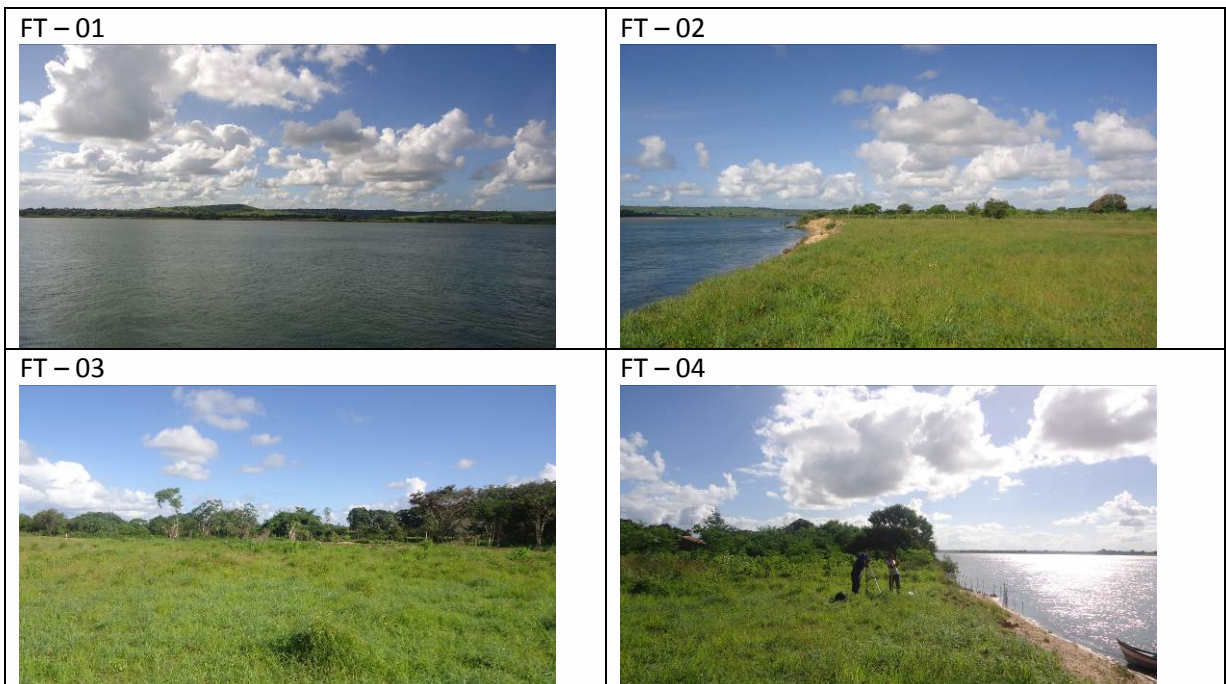
LEITURAS DO MONITORAMENTO

1ª LEITURA (**10/06/2013**): **12,141 m**  
 2ª LEITURA ( \_ / \_ / \_ ): \_\_\_\_\_  
 3ª LEITURA ( \_ / \_ / \_ ): \_\_\_\_\_  
 4ª LEITURA ( \_ / \_ / \_ ): \_\_\_\_\_

DESCRIÇÃO DO LOCAL:

**Área aberta.**

F) Registro Fotográfico



E) Ponto 4



ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO:

NOME DO PONTO: **P4**  
 LATITUDE: **-10°13'46,1"**  
 LONGITUDE: **-36°45'57,8"**

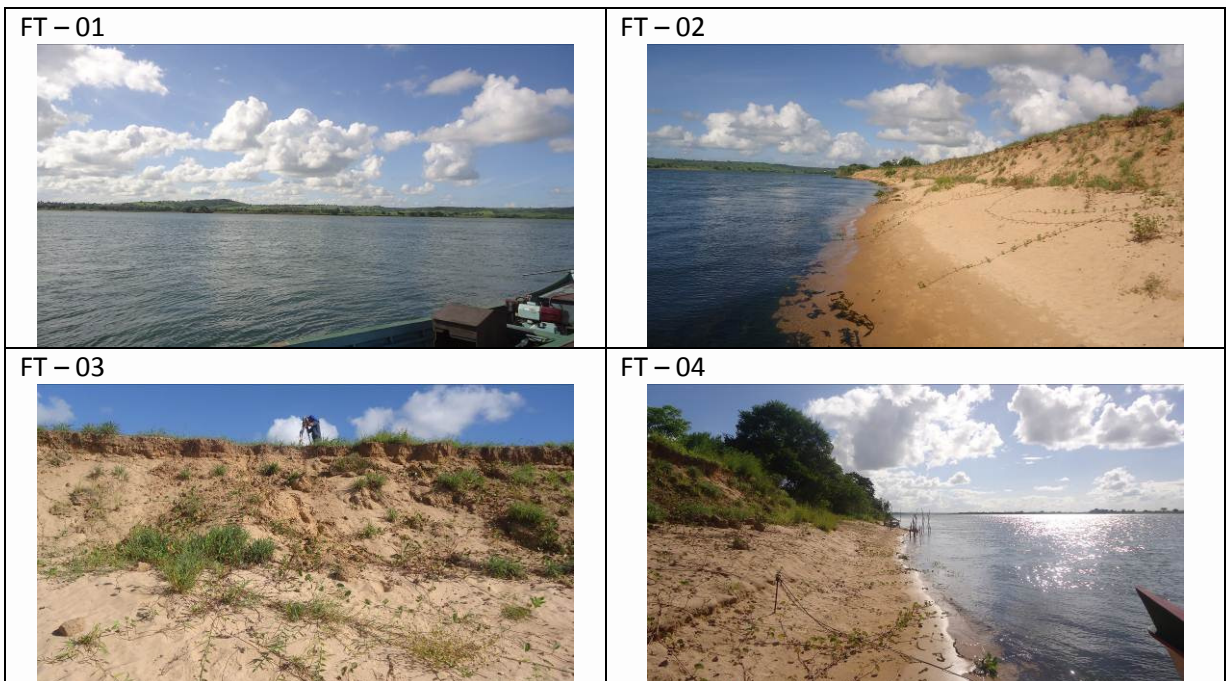
LEITURAS DO MONITORAMENTO

1ª LEITURA (**10/06/2013**): **7,389 m**  
 2ª LEITURA ( / / ): \_\_\_\_\_  
 3ª LEITURA ( / / ): \_\_\_\_\_  
 4ª LEITURA ( / / ): \_\_\_\_\_

DESCRIÇÃO DO LOCAL:

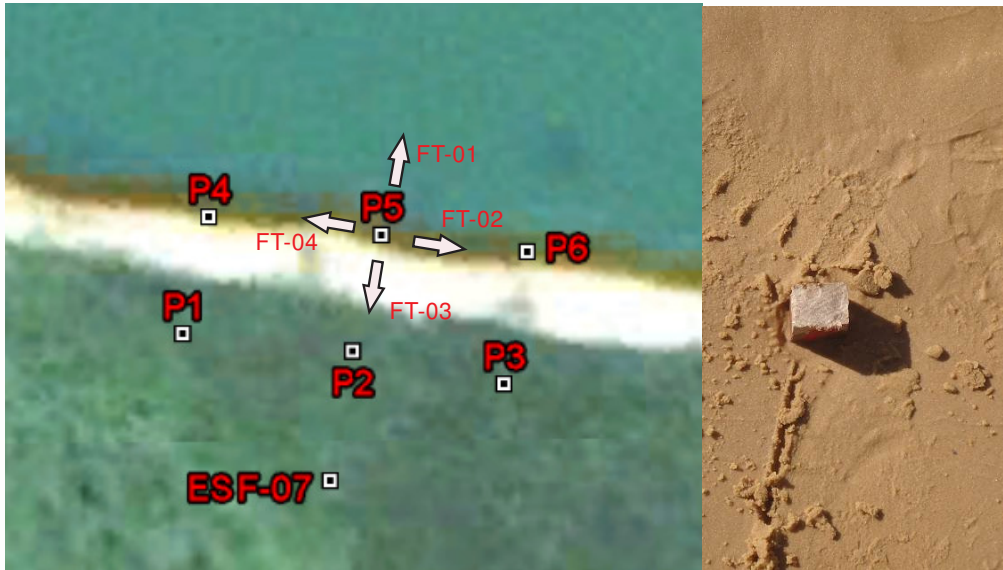
**Margem do Rio.**

F) Registro Fotográfico





E) Ponto 5



ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO:

NOME DO PONTO: **P5**  
 LATITUDE: **-10°13'46,1"**  
 LONGITUDE: **-36°45'57,4"**

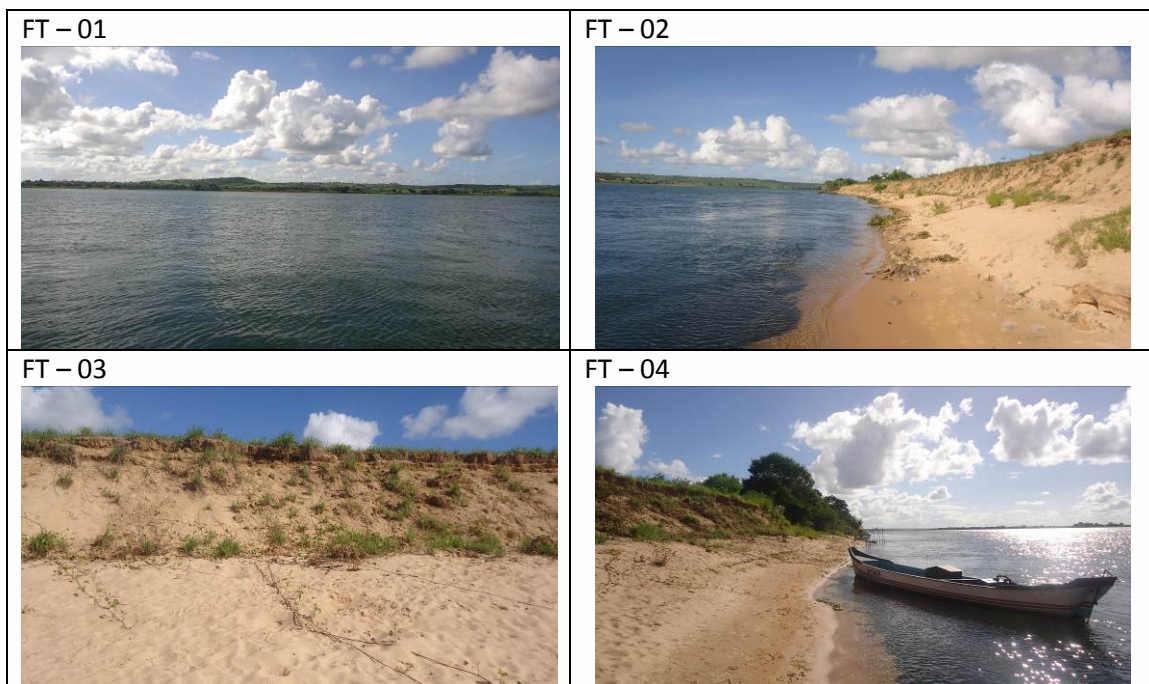
LEITURAS DO MONITORAMENTO

1ª LEITURA (**10/06/2013**) **7,413 m**  
 2ª LEITURA ( / / ): \_\_\_\_\_  
 3ª LEITURA ( / / ): \_\_\_\_\_  
 4ª LEITURA ( / / ): \_\_\_\_\_

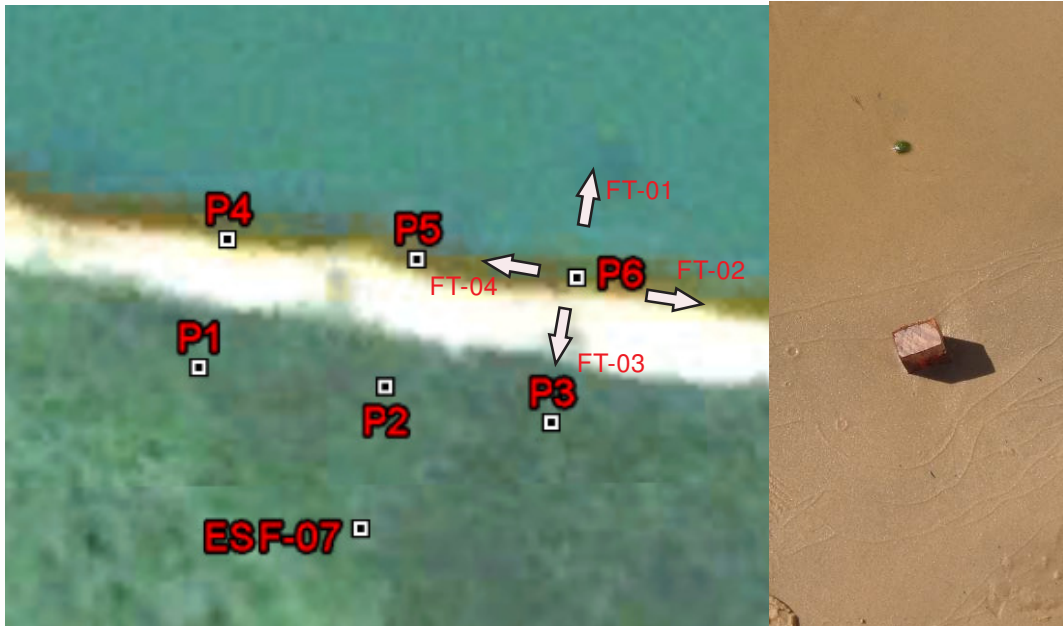
DESCRIÇÃO DO LOCAL:

**Margem do Rio.**

F) Registro Fotográfico



E) Ponto 6



ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO:

NOME DO PONTO: **P6**

LATITUDE: **-10°13'46,3"**

LONGITUDE: **-36°45'56,9"**

LEITURAS DO MONITORAMENTO

1ª LEITURA (10/06/2013): **7,353m**

2ª LEITURA ( / / ): \_\_\_\_\_

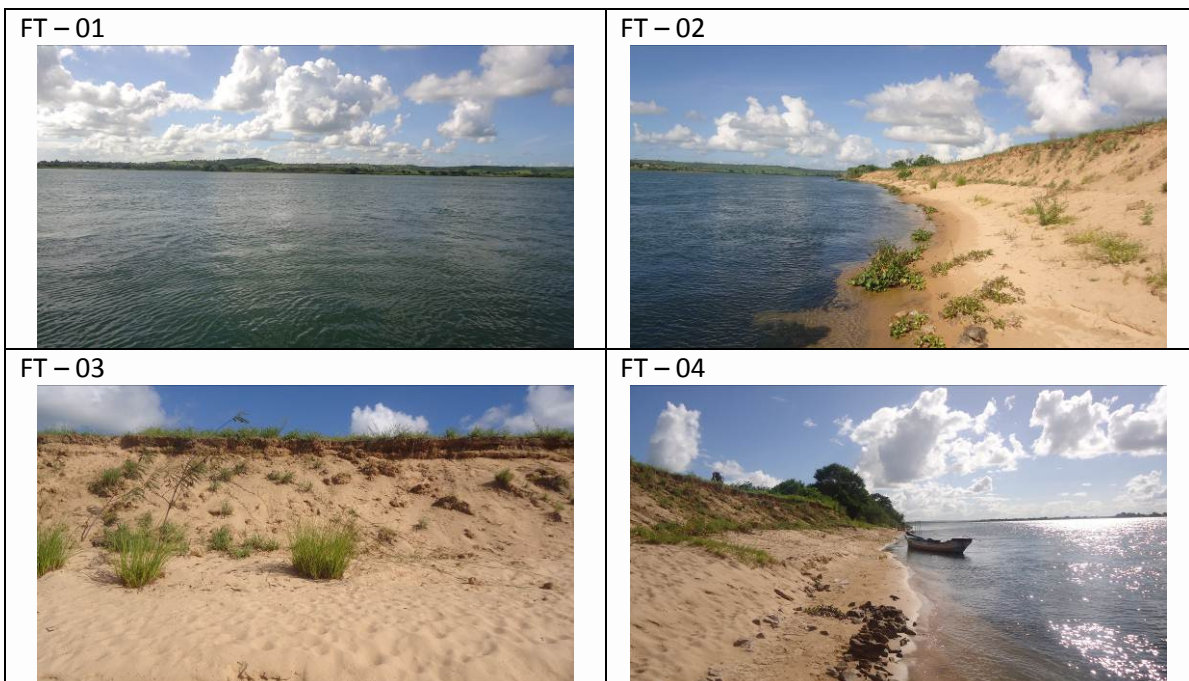
3ª LEITURA ( / / ): \_\_\_\_\_

4ª LEITURA ( / / ): \_\_\_\_\_

DESCRIÇÃO DO LOCAL:

**Margem do Rio.**

F) Registro Fotográfico





Ponto Xingó 4 – Estação: ESF-08

A) Informações Gerais

ESTADO/MUNICÍPIO	AL/PORTO REAL DO COLÉGIO
DISTRITO/POVOADO	TAPERA
LONGITUDE	-36° 45' 14,1"
LATITUDE	-10° 13' 13,7"
ALTITUDE	16m
NOME DA ESTAÇÃO	ESF-08

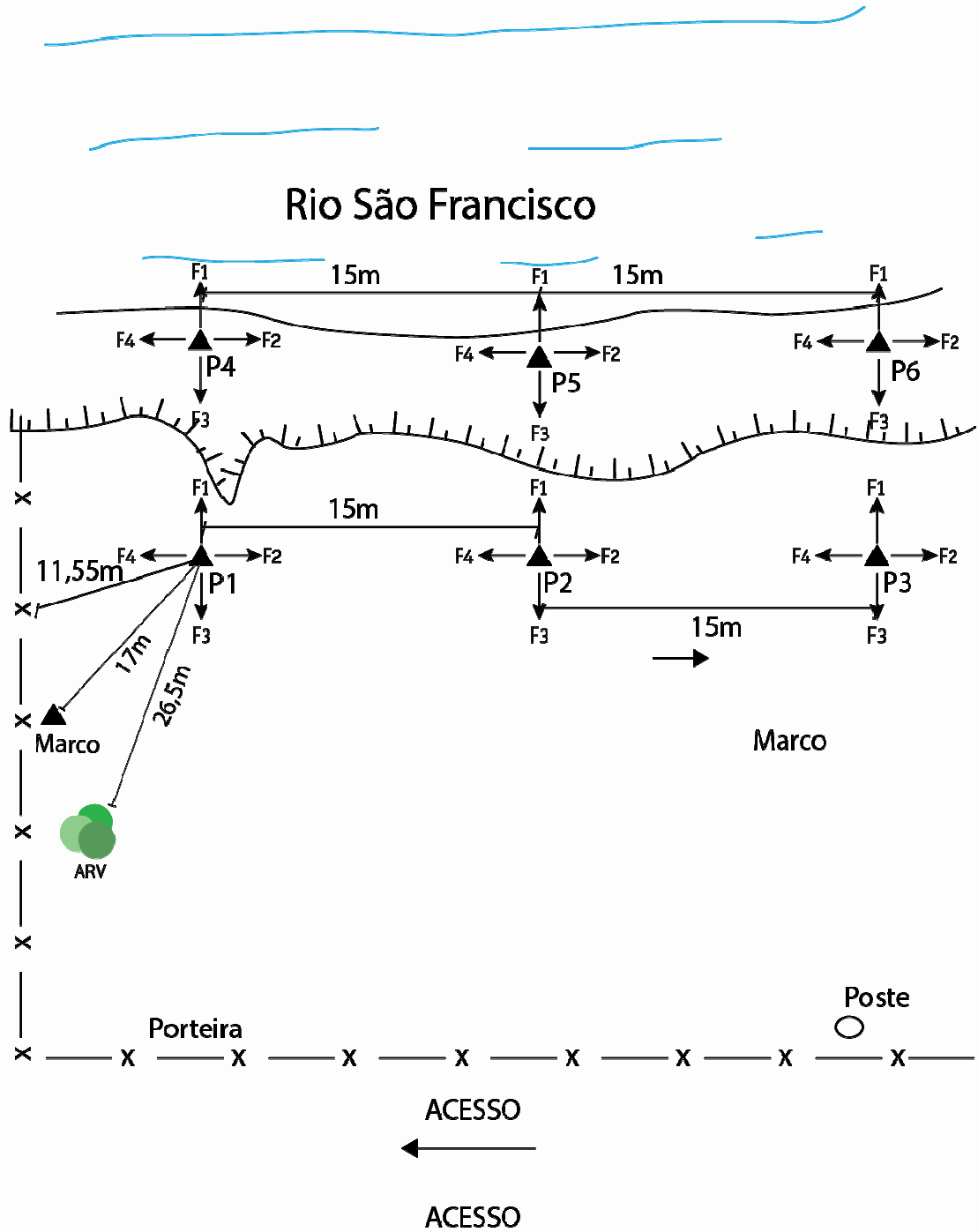
B) Descrição do Terreno

<b>Ambiente</b> (urbano, rural, isolado, edificado, etc.)	Área rural.
<b>Uso</b> (pastagem, roça, jazida de material, terreno abandonado, etc.)	Áreas abertas. Pastagem. Área de agricultura próxima.
<b>Condições e tipo de solo</b> ( rochoso, arenoso, argiloso, úmido, etc)	Argiloso
<b>Descrição da superfície</b> ( arável, molhado ou enlameado, com plantas, arbustos, grama, etc)	Área aberta, vegetação rasteira. Uso para pastagem.

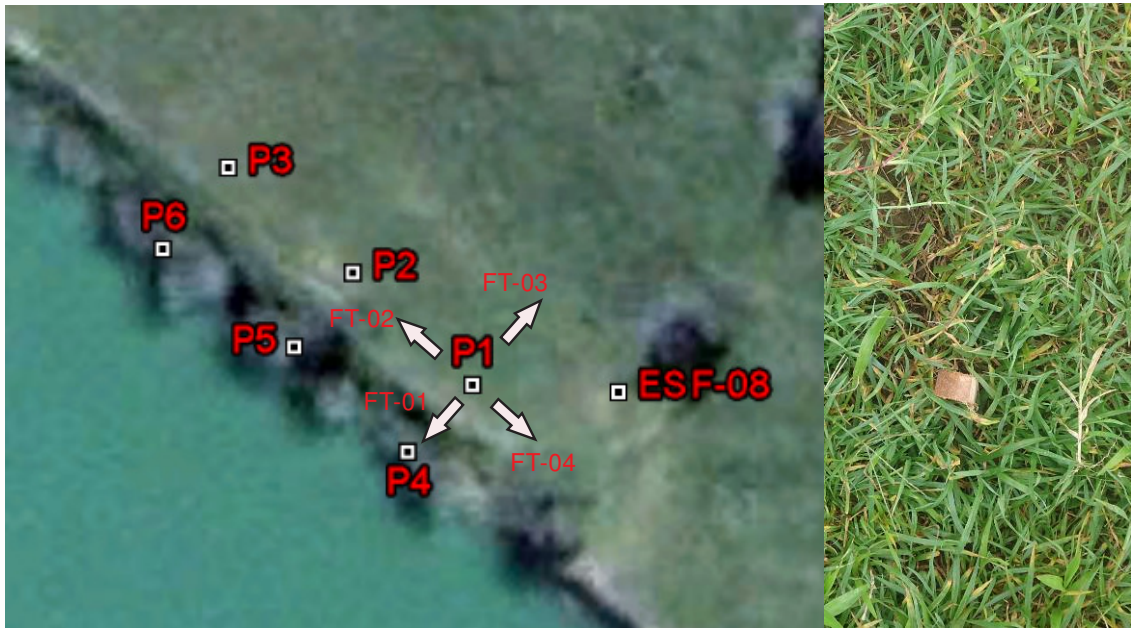
C) Mapa de Situação da Estação de Monitoramento



D) Croqui da Estação de Monitoramento



E) Ponto 1



ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO:

NOME DO PONTO: **P1**

LATITUDE: **-10°13'13,8"**

LONGITUDE: **-36°45'14,4"**

LEITURAS DO MONITORAMENTO

1ª LEITURA (11/06/2013): **15,150 m**

2ª LEITURA ( \_ / \_ / \_ ): \_\_\_\_\_

3ª LEITURA ( \_ / \_ / \_ ): \_\_\_\_\_

4ª LEITURA ( \_ / \_ / \_ ): \_\_\_\_\_

DESCRIÇÃO DO LOCAL:

**Área de pasto.**

F) Registro Fotográfico

FT - 01



FT - 02



FT - 03

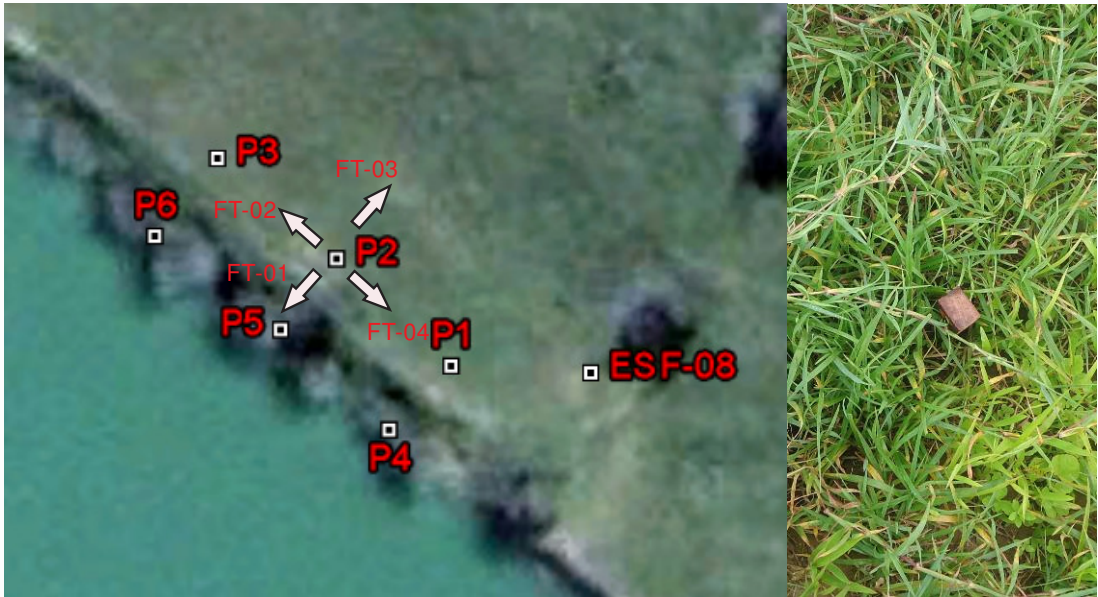


FT - 04





E) Ponto 2



ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO:

NOME DO PONTO: **P2**

LATITUDE: **-10°13'13,8"**

LONGITUDE: **-36°45'14,4"**

LEITURAS DO MONITORAMENTO

1ª LEITURA (**11/06/2013**): **15,037 m**

2ª LEITURA ( \_ / \_ / \_ ): \_\_\_\_\_

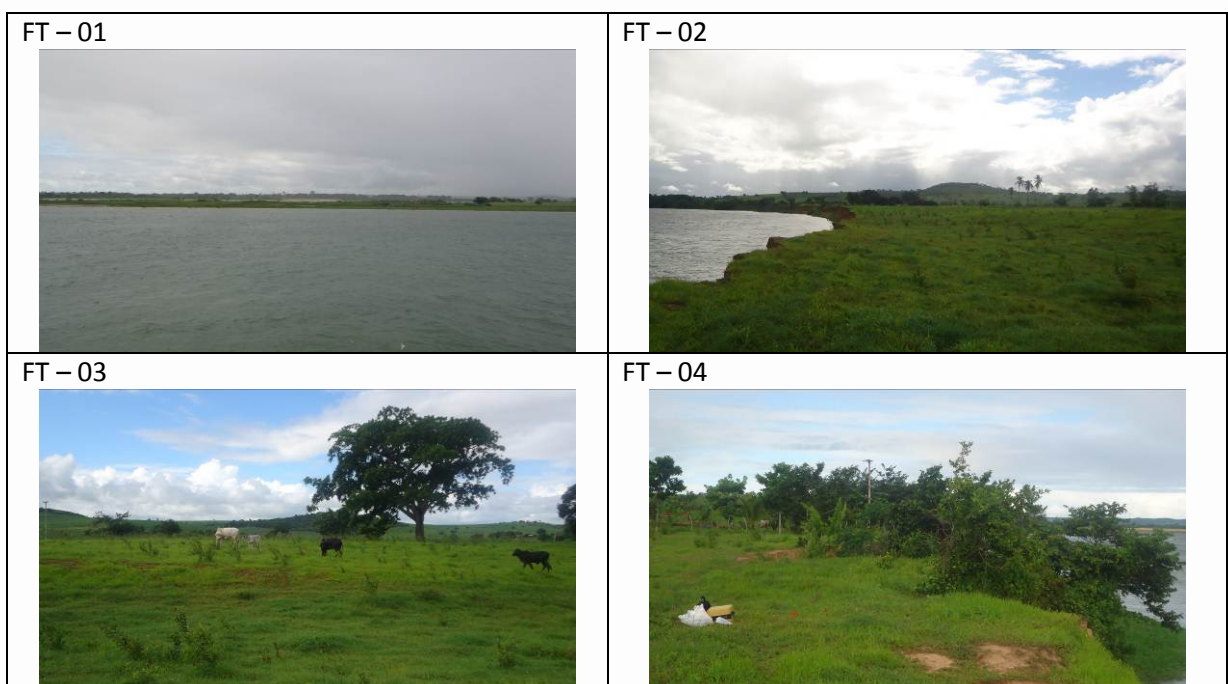
3ª LEITURA ( \_ / \_ / \_ ): \_\_\_\_\_

4ª LEITURA ( \_ / \_ / \_ ): \_\_\_\_\_

DESCRIÇÃO DO LOCAL:

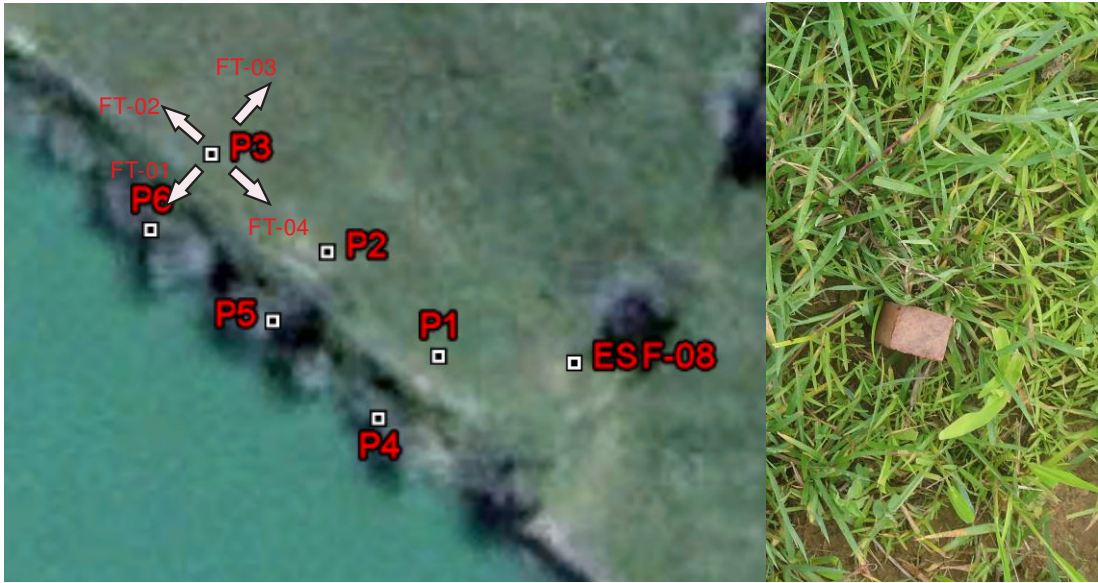
**Área de pasto.**

F) Registro Fotográfico





E) Ponto 3

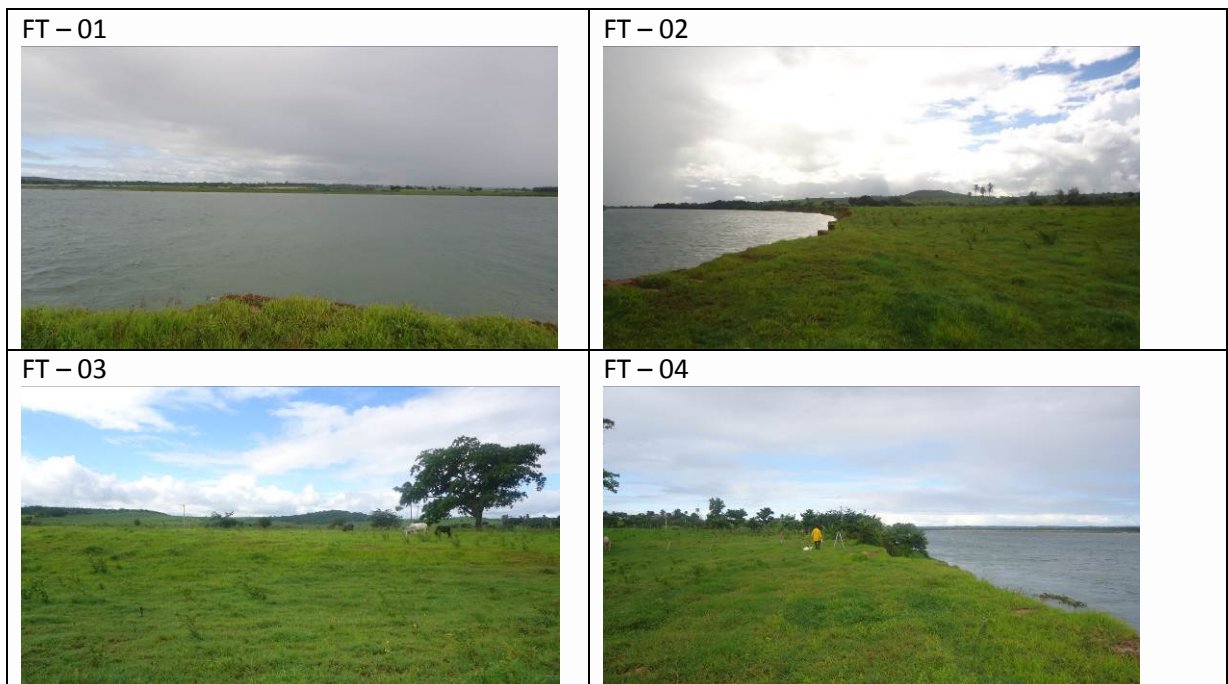


ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO:  
 NOME DO PONTO: **P3**  
 LATITUDE: **-10°13'13,7"**  
 LONGITUDE: **-36°45'14,4"**

LEITURAS DO MONITORAMENTO  
 1ª LEITURA (11/06/2013): **15,009 m**  
 2ª LEITURA ( \_/\_/\_ ): \_\_\_\_\_  
 3ª LEITURA ( \_/\_/\_ ): \_\_\_\_\_  
 4ª LEITURA ( \_/\_/\_ ): \_\_\_\_\_

DESCRIÇÃO DO LOCAL:  
**Área de pasto.**

F) Registro Fotográfico



E) Ponto 4



ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO:

NOME DO PONTO: **P4**

LATITUDE: **-10°13'14,4"**

LONGITUDE: **-36°45'14,2"**

DESCRIÇÃO DO LOCAL:

**Margem do Rio.**

LEITURAS DO MONITORAMENTO

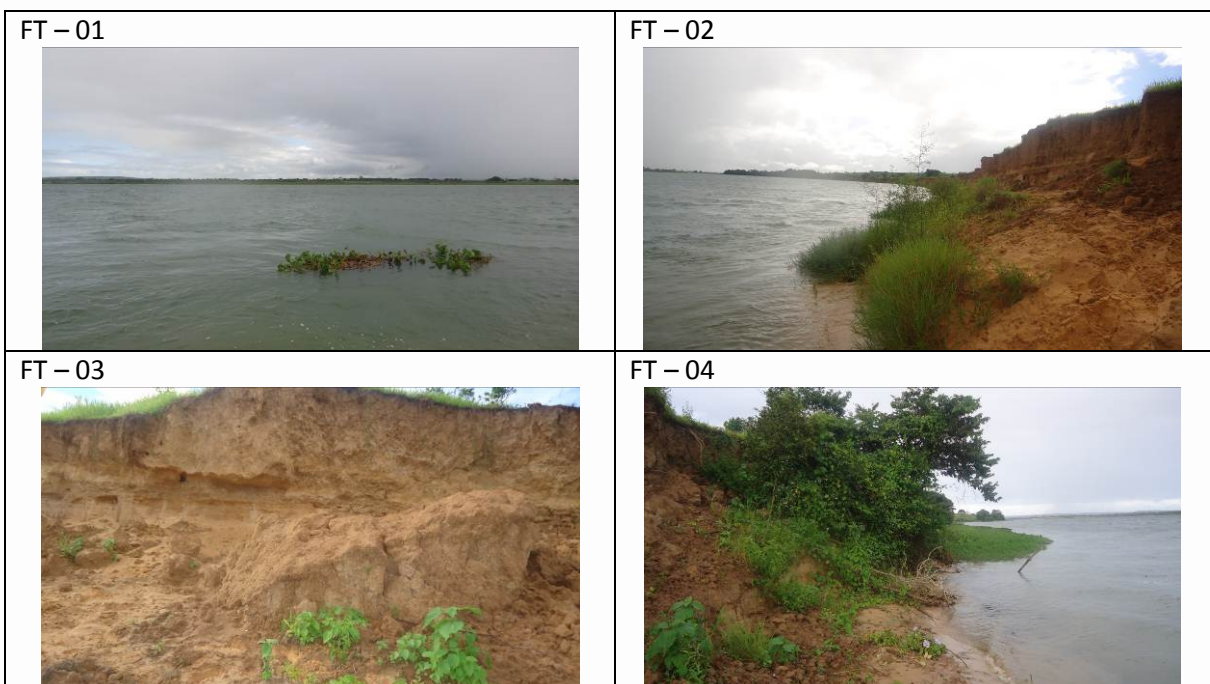
1ª LEITURA (11/06/2013): **11,306 m**

2ª LEITURA ( \_/\_/\_ ): \_\_\_\_\_

3ª LEITURA ( \_/\_/\_ ): \_\_\_\_\_

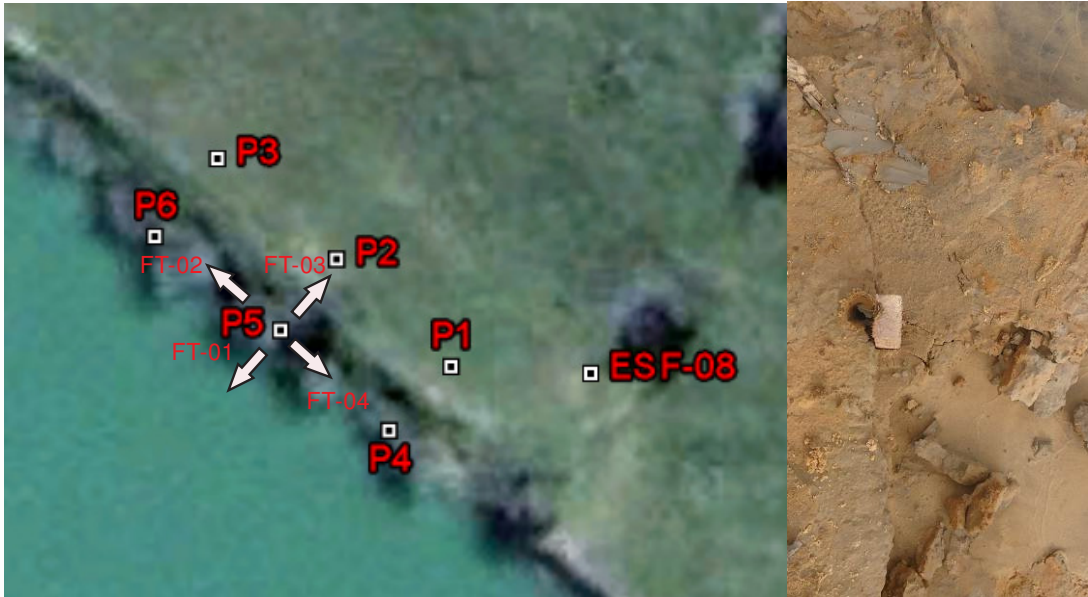
4ª LEITURA ( \_/\_/\_ ): \_\_\_\_\_

F) Registro Fotográfico





E) Ponto 5



ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO:

NOME DO PONTO: **P5**

LATITUDE: **-10°13'14,1"**

LONGITUDE: **-36°45'14,6"**

DESCRIÇÃO DO LOCAL:

**Margem do Rio.**

LEITURAS DO MONITORAMENTO

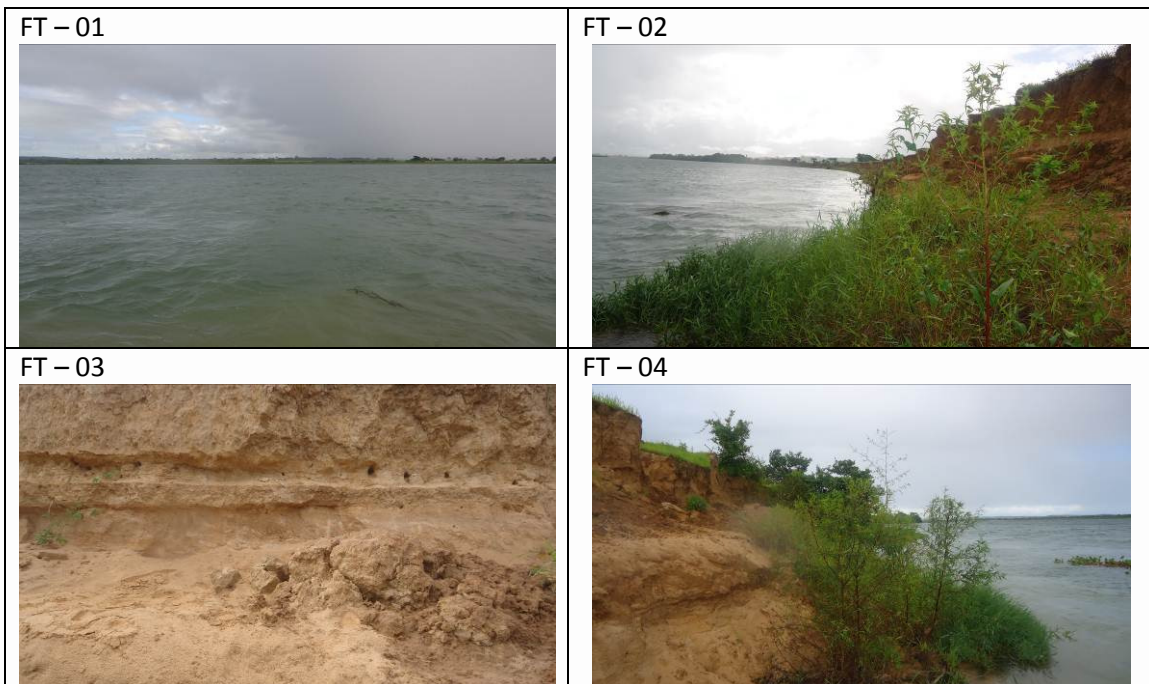
1ª LEITURA (11/06/2013) **11,435 m**

2ª LEITURA ( / / ): \_\_\_\_\_

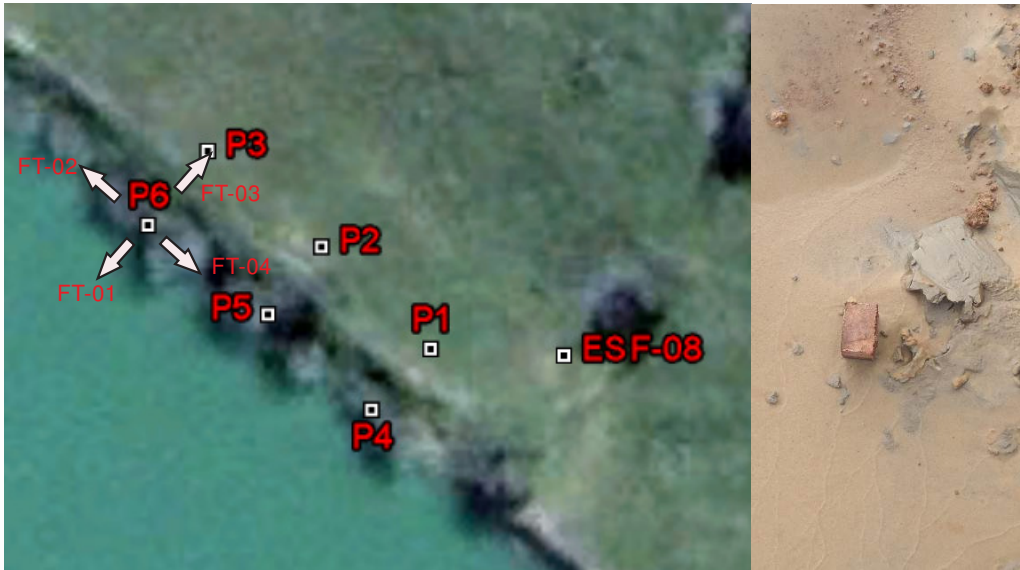
3ª LEITURA ( / / ): \_\_\_\_\_

4ª LEITURA ( / / ): \_\_\_\_\_

F) Registro Fotográfico



E) Ponto 6



ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO:

NOME DO PONTO: P6

LATITUDE: **-10°13'13,7"**

LONGITUDE: **-36°45'14,9"**

LEITURAS DO MONITORAMENTO

1ª LEITURA (11/06/2013): **11,148m**

2ª LEITURA ( \_/\_/\_ ): \_\_\_\_\_

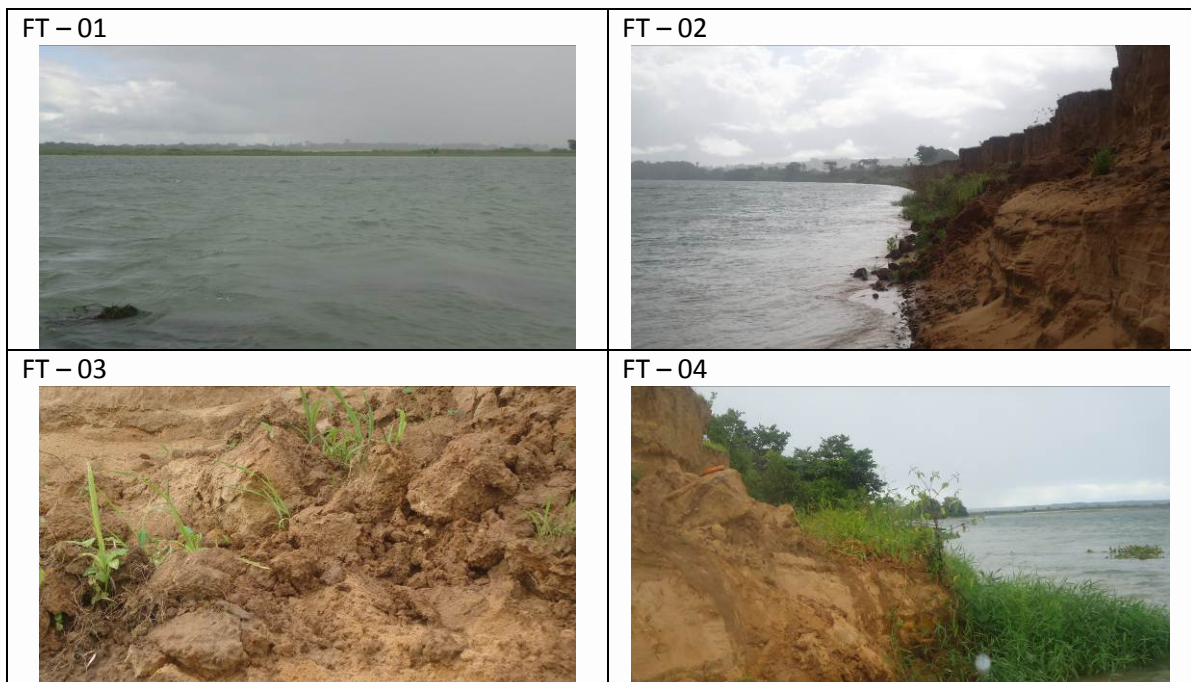
3ª LEITURA ( \_/\_/\_ ): \_\_\_\_\_

4ª LEITURA ( \_/\_/\_ ): \_\_\_\_\_

DESCRIÇÃO DO LOCAL:

**Margem do Rio.**

F) Registro Fotográfico





## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As variáveis limnológicas e de qualidade da água monitoradas apresentaram valores compatíveis com os trechos analisados anteriormente em períodos semelhantes do ano, tendo sido compatíveis com os limites estabelecidos pela Resolução no, 357/CONAMA para águas da classe 2.

A variável fósforo total apresentou valores superiores aos limites estabelecidos pelo CONAMA, tanto para o trecho lótico a montante de Itaparica, quanto em diferentes porções dos reservatórios e Moxotó, PA IV e Xingó. Nestes locais, a contribuição orgânica oriunda das cidades ribeirinhas e lindeiras aos reservatórios pode ser responsabilizada pelo incremento na carga de fósforo, haja vista a ausência e/ou precariedade do tratamento de esgotos e resíduos sólidos nestas localidades. Por outro lado, cabe ressaltar ainda que os valores são compatíveis com os anteriormente registrados em monitoramentos efetuados pela CHESF na região, sendo inclusive inferiores em diferentes estações e reservatórios.

A penetração de água salgada (salinidade superior a 30, segundo a Resolução no. 357 CONAMA) ocorreu apenas até a estação ESF 13, localizada a 6,8 km da foz do Rio São Francisco e 5,5 km a jusante da cidade de Piaçabuçu.

Para evitar o risco de tomada de água salobra (salinidades entre 0,5 e 1,0) em Piaçabuçu, a eventual utilização de água do Rio São Francisco deve ser efetuada com bombeamento entre a superfície e em profundidades menores que 2,0 m, durante as marés de preamar.

A espécie dominante nos bancos de macrófitas monitorados foi a baronesa *Eicchornia crassipes*, cujas biomassas variaram entre as regiões, com valores mais elevados em Moxotó, sobretudo na porção mais interna do braço do rio Moxotó. A maior densidade dos bancos nesta área é responsável por sua biomassa específica mais elevada nesta região. A evolução das áreas de seus bancos é mais influenciada pela variação sazonal de vazão do rio Moxotó e, sobretudo, pela direção e intensidade dos ventos, com reduzida influência da variação de nível do reservatório, embora este aspecto deva ser analisado comparativamente nos próximos monitoramentos.

## 8. REFERÊNCIAS CONSULTADAS

APHA. 1995. **Standard methods**. 19th Edition. American Public Health Association, Washington, DC.

FERNANDEZ, O.V.Q. O método dos pinos na quantificação da erosão marginal em rios reservatórios. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA, 1., 1996, Uberlândia. Anais. Uberlândia, Universidade Federal de Uberlândia, 1996. p.160-163.

GUERRA, A. J. T. **Experimentos e monitoramentos em erosão dos solos**. Revista do Departamento de Geografia da Universidade de São Paulo, n.16, v.1, p.32-37, 2005.

GUERRA, A. J. T. **Processos erosivos nas encostas**. In: CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. (orgs.) Geomorfologia: exercícios, técnicas e aplicações. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, p. 139-155, 1996.

MACKERETH, F. J. H.; HERON, J.; TALLING, J. F. **Water analysis: some revised methods for limnologists**. Freshwater Biology v. 36, p. 1-121, 1978.

POMPÊO, M. L. M.; MOSCHINI-CARLOS, V. **Macrófitas aquáticas e perifiton: aspectos ecológicos e metodológicos**. São Carlos: RiMa, 134 p. 2003.

STRICKLAND, J. D. & PARSONS, T. R. **A manual of seawater analysis**. Bull. Fihs. Res. Bel. Can., v.125, p.1-185. 1960.

WOLMAN M.G. **Factors influencing erosion of a cohesive river bank**. American Journal Science. 1959. n, 257: p 204-216.

## ANEXOS

**ANEXO 1 – OFÍCIOS  
ENCAMINHADOS ÀS EMPRESAS  
QUE CAPTAM ÁGUA PARA O  
ABASTECIMENTO HUMANO NO  
RIO SÃO FRANCISCO**



## **ANEXO 2 – LAUDOS DE QUALIDADE DA ÁGUA**

COMPANHIA HIDRO ELETRICA DO SAO FRANCISCO - CHESF  
 DIRETORIA DE OPERAÇÃO - DO - SUPERINTENDÊNCIA DE OPERAÇÃO E CONTRATOS DE ENERGIA - SOC  
 DEPARTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS E ESTUDOS ENERGÉTICOS – DHE  
 DIVISAO DE GESTAO DE RECURSOS HIDRICOS - D O R H

DATA - 10/06/2013 PAGINA - 001  
 SISTEMA DE CONTROLE E GERENCIAMENTO DE DADOS HIDROLOGICOS

**PIAÇABUÇU - COTAS MEDIAS DIARIAS (07H E 17H) (CENTIMETROS) - ANO = 2013**  
 AREA DE DRENAGEM (KM2)

DIA	JANEIRO	FEVEREIRO	MARÇO	ABRIL	MAIO	JUNHO	JULHO	AGOSTO	SETEMBRO	OUTUBRO	NOVEMBRO	DEZEMBRO
1					390	353						
2					368	343						
3					357	352						
4					362	364						
5					370	381						
6					383	400						
7					402	421						
8					420	434						
9					437	396						
10					447							
11					454							
12					456							
13					453							
14					440							
15					421							
16					404							
17					385							
18					370							
19					358							
20					358							
21					372							
22					387							
23					417							
24					430							
25					453							
26					468							
27					463							
28					450							
29					424							
30					393							
31					367							
MAXIMA												
MEDIA												
MINIMA												

COMPANHIA HIDRO ELETTRICA DO SAO FRANCISCO - CHESF  
 DIRETORIA DE OPERAÇÃO - DO - SUPERINTENDÊNCIA DE OPERAÇÃO E CONTRATOS DE ENERGIA - SOC  
 DEPARTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS E ESTUDOS ENERGÉTICOS – DHE  
 DIVISAO DE GESTAO DE RECURSOS HIDRICOS - D O R H

DATA - 10/06/2013 PAGINA - 001  
 SISTEMA DE CONTROLE E GERENCIAMENTO DE DADOS HIDROLOGICOS

**RESERVATÓRIO DE MOXOTÓ - AFLUENCIAS BRUTAS MEDIAS DIARIAS (M3/S) - ANO = 2013**  
 AREA DE DRENAGEM (KM2)

DIA	JANEIRO	FEVEREIRO	MARÇO	ABRIL	MAIO	JUNHO	JULHO	AGOSTO	SETEMBRO	OUTUBRO	NOVEMBRO	DEZEMBRO
1					1288	1174						
2					1146	1119						
3					1225	1159						
4					1212	1115						
5					1139	1225						
6					1259	1164						
7					1210	1089						
8					969	1079						
9					1409	1070						
10					1097							
11					1081							
12					1087							
13					1113							
14					1222							
15					1246							
16					1004							
17					1145							
18					1214							
19					1032							
20					998							
21					1057							
22					1086							
23					1056							
24					1128							
25					1145							
26					1047							
27					1047							
28					1320							
29					1105							
30					1091							
31					1125							
MAXIMA					1409	1225						
MEDIA					1139	1133						
MINIMA					969	1070						







COMPANHIA HIDRO ELETTRICA DO SAO FRANCISCO - CHESF  
 DIRETORIA DE OPERAÇÃO - DO - SUPERINTENDÊNCIA DE OPERAÇÃO E CONTRATOS DE ENERGIA - SOC  
 DEPARTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS E ESTUDOS ENERGÉTICOS – DHE  
 DIVISAO DE GESTAO DE RECURSOS HIDRICOS - D O R H

DATA - 10/06/2013 PAGINA - 001  
 SISTEMA DE CONTROLE E GERENCIAMENTO DE DADOS HIDROLOGICOS

**SANTA MARIA DA BOA VISTA - COTAS MEDIAS DIARIAS (07H E 17H) (CENTIMETROS) - ANO = 2013**  
 AREA DE DRENAGEM (KM2)

DIA	JANEIRO	FEVEREIRO	MARÇO	ABRIL	MAIO	JUNHO	JULHO	AGOSTO	SETEMBRO	OUTUBRO	NOVEMBRO	DEZEMBRO
1					120		94					
2					126		94					
3					126		94					
4					122		94					
5					118		93					
6					103		90					
7					100		86					
8					98		86					
9					100		84					
10					100							
11					101							
12					102							
13					102							
14					102							
15					100							
16					101							
17					102							
18					100							
19					101							
20					104							
21					103							
22					104							
23					104							
24					104							
25					104							
26					100							
27					96							
28					94							
29					94							
30					94							
31					94							
MAXIMA					126		94					
MEDIA					104		90,6					
MINIMA					94		84					

COMPANHIA HIDRO ELETRICA DO SAO FRANCISCO - CHESF  
 DIRETORIA DE OPERAÇÃO - DO - SUPERINTENDÊNCIA DE OPERAÇÃO E CONTRATOS DE ENERGIA - SOC  
 DEPARTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS E ESTUDOS ENERGÉTICOS – DHE  
 DIVISAO DE GESTAO DE RECURSOS HIDRICOS - DORH

DATA - 10/06/2013 PAGINA - 001  
 SISTEMA DE CONTROLE E GERENCIAMENTO DE DADOS HIDROLOGICOS

**SANTA MARIA DA BOA VISTA - DESCARGAS MEDIAS DIARIAS (07H E 17H) (M3/S) - ANO = 2013**  
 AREA DE DRENAGEM (KM2)

DIA	JANEIRO	FEVEREIRO	MARÇO	ABRIL	MAIO	JUNHO	JULHO	AGOSTO	SETEMBRO	OUTUBRO	NOVEMBRO	DEZEMBRO
1					1630	1298						
2					1722	1304						
3					1715	1298						
4					1651	1298						
5					1597	1287						
6					1407	1252						
7					1376	1207						
8					1352	1207						
9					1377	1185						
10					1364							
11					1383							
12					1395							
13					1389							
14					1395							
15					1370							
16					1383							
17					1389							
18					1376							
19					1383							
20					1419							
21					1407							
22					1419							
23					1413							
24					1413							
25					1419							
26					1365							
27					1316							
28					1293							
29					1304							
30					1298							
31					1298							
MAXIMA					1722	1304						
MEDIA					1420	1260						
MINIMA					1293	1185						

Anexo 2 – Laudos de análises de qualidade de água de estações de captação no Rio São Francisco




**GESTÃO DO SISTEMA DE CONTROLE OPERACIONAL**  
**CONTROLE DE QUALIDADE**

<b>BOLETIM DE ANÁLISE</b>		Categoria:	Numero CCQ - nnnn/aaaa:	Concluída - dd/mn/aaaa:	
Interessado: 3.05.00/GSO		DESO	197/2013	03/05/2013	
Endereço: Rua Campo do Brito, 331		Cidade: Aracaju			
Amostra:	Manancial (nome):	Estação de Tratamento (nome):			
Água Bruta	Superficial	Rio São Francisco			
Local da coleta: Canal da ADUSF		Endereço: Rod. Pedro Medeiros Chaves, S/N	Localidade: Telha		
Geo-referência:	Coleta (data e hora):	Amostra refrigerada:	Laboratório (data e hora):		
	18/03/2013 12:10	Não	18/03/2013 17:35		
Aspecto:	Chuvas (últimas 24 hs):	Odor:	Temperatura da Amostra:	Temperatura do Ar:	
Transparente	Não	Não	25 °C	°C	
Coletor / Matrícula: Aqni Tavares Argolo / 3056.1		Legislação: CONAMA nº 357/04      Portaria 518/04 - MS			
Parâmetros Físico-químicos	Resultado	Unidade	Parâmetros Físico-químicos	Resultado	Unidade
Alcalinidade total	24,67	mg/L CaCO <sub>3</sub>	pH	7,26	unidades
Alcalinidade HO <sup>-</sup>	0,00	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Turbidez	2,40	NTU
Alcalinidade CO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0,00	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Cor Aparente	6,70	UH
Alcalinidade HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	30,07	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Condutividade Específica a 25°C	57,00	µS/cm
Dureza total	23,18	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Sólidos Totais a 105°C	40,00	mg/L
Dureza de Carbonato	23,18	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Sólidos Totais Dissolvidos (Calculado)	29,07	mg/L
Dureza de não carbonato	0,00	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Sólidos em Suspensão		mg/L
Acidez	2,98	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Ferro Total	0,05	mg/L Fe
Amônia	< 0,10	mg/L NH <sub>3</sub>	Cálcio	5,57	mg/L Ca
Nitrato	0,41	mg/L NO <sub>3</sub>	Magnésio (Calculado)	2,22	mg/L Mg
Nitrito	< 0,10	mg/L NO <sub>2</sub>	Manganês	N.A.	mg/L Mn
Fósforo total	< 0,10	mg/L P	Potássio	1,91	mg/L K
Cloreto	3,59	mg/L Cl	Sódio	5,26	mg/L Na
Fluoreto	< 0,04	mg/L F	Alumínio	< 0,05	mg/L Al
Sulfato	2,00	mg/L SO <sub>4</sub>	Cloro Residual Total		mg/L
Oxigênio Consumido		mg/L O <sub>2</sub>	Cloro Residual Livre		mg/L
Gás Carbônico Livre (calculado)	2,75	mg/L CO <sub>2</sub>	Oxigênio Dissolvido		mg/L O <sub>2</sub>
Demanda Bioquímica de Oxigênio		mg/L	Demanda Química de Oxigênio		mg/L
Nitrogênio Amoniacal		mg/L N	Nitrogênio Orgânico		mg/L N
Óleo e Graxa		mg/L	Sólidos Sedimentáveis		m/L
Clorito	< 0,10	mg/L	Carbono Orgânico Total	1,79	mg/L NPOC
Bromato	< 0,01	mg/L	Glifosato	< 100	µg/L
Parâmetros Microbiológicos	Resultado	Unidade	Parâmetros Microbiológicos	Resultado	Unidade
Coliformes Totais	1.570	UFC/mL	Coliformes Termotolerantes		UFC/100mL
Bactérias Heterotróficas		UFC/mL	<i>Escherichia Coli</i>	110	UFC/100mL
Parâmetros Hidrobiológicos	Resultado	Unidade	Parâmetros Hidrobiológicos	Resultado	Unidade
Clorofila a	NA	µg/L	Microcistinas	NA	µg/L
Densidade de Cianobactérias	0,00	cel/mL			
Organismos Predominantes:					
Organismos em 100 % dos campos	NO				
Organismos em 75 % dos campos	NO				
Organismos em 50 % dos campos	NO				
Parâmetros Econômicos					
Índice Langelier (LSI):	-1,84	pH de saturação (pHs):	8,98	ÁGUA COM TENDÊNCIA A SER CORROSIVA	
Índice de Saturação (IS):	-1,72	Classificação			
Observações					
NAO CONFORME COM A PORTARIA 2914/2011-MS:					
<b>NOTA: 1. Os resultados das análises realizadas referem-se somente à amostra apresentada.</b> <b>2. AUS - Ausência; PRS - Presença; NA - Não Analisado, ND - Não Detectado, NO - Não Ocorrido.</b>					
Data e Visto:					
Matrícula: Técnicos:	Análise Físico-Química	Análise Microbiológica	Análise Hidrobiológica	Giovani Silva Gestor - 3.05.01/CCQ	Nilton Oliveira Matos Gestor - 3.05.00 /GSO

Rua Campo do Brito, 331 - Praia 13 de Julho - Aracaju - CEP: 49.020-380 - Telefone (79) 3226-1131 - Fax (79) 3226-1071  
 Site: www.deso-se.com.br - e-mail: giovani@deso-se.com.br - CNPJ: 13.018.171/0001-90 - INSC. ESTADUAL: 27.051.036-2


**GESTÃO DO SISTEMA DE CONTROLE OPERACIONAL**  
**CONTROLE DE QUALIDADE**

<b>BOLETIM DE ANÁLISE</b>		Categoria:	Número CCQ - nnnn/aaaa:	Concluída - dd/mm/aaaa:	
Interessado: 3.05.00/GSO		DESO	325/2013	22/05/2013	
Endereço: Rua Campo do Brito, 331		Cidade: Aracaju			
Amostra:	Manancial (nome):	Estação de Tratamento (nome):		Localidade:	
Água Bruta	Superficial	Rio São Francisco		ETA Gilberto Freire	
Local da coleta:		Endereço:		Localidade:	
ETA Gilberto Freire		Povoado Criolo		Amparo do São Francisco	
Geo-referência:	Coleta (data e hora):	Amostra refrigerada:	Laboratório (data e hora):		
	09/05/2013 09:45	Não	09/05/2013 17:40		
Aspecto:	Chuvas (últimas 24 hs):	Odor:	Temperatura da Amostra:	Temperatura do Ar:	
Transparente	Não	Não	25 °C	°C	
Coletor / Matrícula:		Legislação:			
Sílvia Ricardo de Sá / 1921.6		CONAMA n° 357/04		Portaria 518/04 - MS	
Parâmetros Físico-químicos	Resultado	Unidade	Parâmetros Físico-químicos	Resultado	Unidade
Alcalinidade total	24,83	mg/L CaCO <sub>3</sub>	pH	7,29	unidades
Alcalinidade HO <sup>-</sup>	0,00	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Turbidez	3,90	NTU
Alcalinidade CO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0,00	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Cor Aparente	13,70	UH
Alcalinidade HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	30,27	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Condutividade Específica a 25°C	60,00	µS/cm
Dureza total	20,73	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Sólidos Totais a 105°C	58,00	mg/L
Dureza de Carbonato	20,73	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Sólidos Totais Dissolvidos (Calculado)	30,60	mg/L
Dureza de não carbonato	0,00	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Sólidos em Suspensão		mg/L
Acidez	5,57	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Ferro Total	0,10	mg/L Fe
Amônia	< 0,10	mg/L NH <sub>3</sub>	Cálcio	5,13	mg/L Ca
Nitrato	0,50	mg/L NO <sub>3</sub>	Magnésio (Calculado)	1,90	mg/L Mg
Nitrito	< 0,10	mg/L NO <sub>2</sub>	Manganês	NA	mg/L Mn
Fósforo total	< 0,10	mg/L P	Potássio	1,91	mg/L K
Cloreto	2,97	mg/L Cl	Sódio	3,52	mg/L Na
Fluoreto	< 0,04	mg/L F	Alumínio	< 0,03	mg/L Al
Sulfato	1,96	mg/L SO <sub>4</sub>	Cloro Residual Total		mg/L
Oxigênio Consumido		mg/L O <sub>2</sub>	Cloro Residual Livre		mg/L
Gás Carbônico Livre (calculado)	2,58	mg/L CO <sub>2</sub>	Oxigênio Dissolvido		mg/L O <sub>2</sub>
Demanda Bioquímica de Oxigênio		mg/L	Demanda Química de Oxigênio		mg/L
Nitrogênio Amoniacal		mg/L N	Nitrogênio Orgânico		mg/L N
Óleo e Graxa		mg/L	Sólidos Sedimentáveis		ml/L
Clorito	< 0,10	mg/L	Carbono Orgânico Total	2,22	mg/L NPOC
Bromato	< 0,01	mg/L	Glifosato	< 100	µg/L
Parâmetros Microbiológicos	Resultado	Unidade	Parâmetros Microbiológicos	Resultado	Unidade
Coliformes Totais	3.600	UFC/100ml	Coliformes Termotolerantes		UFC/100ml
Bactérias Heterotróficas		UFC/ml	<i>Escherichia Coli</i>	1.200	
Parâmetros Hidrobiológicos	Resultado	Unidade	Parâmetros Hidrobiológicos	Resultado	Unidade
Clorofila a		µg/L	Microcistinas		µg/L
Densidade de Cianobactérias		cel/ml	Organismos Predominantes:		
Organismos em 100 % dos campos					
Organismos em 75 % dos campos					
Organismos em 50 % dos campos					
Parâmetros Econômicos					
Índice Langelier (LSI):	-1,85	pH de saturação (pHs):	9,01	ÁGUA COM TENDÊNCIA A SER CORROSIVA	
Índice de Saturação (IS):	-1,72	Classificação			
Observações					
NAO CONFORME COM A PORTARIA 2914/11-MS:					
<b>NOTA:</b> 1. Os resultados das análises realizadas referem-se somente à amostra apresentada. 2. AUS - Ausência; PRS - Presença; NA - Não Analisado, ND - Não Detectado, NO - Não Ocorrido.					
Data e Visto:					
Matrícula: Técnicos:	Análise Físico-Química	Análise Microbiológica	Análise Hidrobiológica	Giovani Silva Gestor - 3.05.01/CCQ	Nilton Oliveira Matos Gestor - 3.05.00 /GSO


**GESTÃO DO SISTEMA DE CONTROLE OPERACIONAL**  
**CONTROLE DE QUALIDADE**

<b>BOLETIM DE ANÁLISE</b>		Categoria:	Numero CCQ - nnn/aaa:	Concluída - dd/mm/aaa:			
Interessado: 3.05.00/GSO		DESO	336/13	27/05/2013			
Amostra:		Endereço:	Cidade:				
Água Bruta	Manancial (nome): Superficial	Rua Campo do Brito,331	Aracaju				
Local da coleta:		Estação de Tratamento (nome):					
Captação Ilha do Ouro		Não					
Geo-referência:	Coleta (data e hora):	Amostra refrigerada:	Laboratório (data e hora):				
	13/05/2013 13:49	Não	13/05/2013 18:03				
Aspecto:	Chuvas (últimas 24 hs):	Odor:	Temperatura da Amostra:	Temperatura do Ar:			
Transparente	Não	Não	25 °C	°C			
Coletor / Matrícula:		Legislação:					
Eronildes Aguiar Sacramento / 2484.4		CONAMA n° 357/04 Portaria 518/04 - MS					
<b>Parâmetros Físico-químicos</b>		<b>Resultado</b>	<b>Unidade</b>	<b>Parâmetros Físico-químicos</b>		<b>Resultado</b>	<b>Unidade</b>
Alcalinidade total	25,02	mg/L CaCO <sub>3</sub>	pH	6,85	unidades		
Alcalinidade HO <sup>-</sup>	0,00	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Turbidez	4,70	NTU		
Alcalinidade CO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0,00	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Cor Aparente	13,10	UH		
Alcalinidade HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	30,50	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Condutividade Específica a 25°C	76,00	µS/cm		
Dureza total	26,00	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Sólidos Totais a 105°C	54,00	mg/L		
Dureza de Carbonato	25,02	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Sólidos Totais Dissolvidos (Calculado)	38,76	mg/L		
Dureza de não carbonato	0,98	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Sólidos em Suspensão		mg/L		
Acidez	6,16	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Ferro Total	0,05	mg/L Fe		
Amônia	< 0,10	mg/L NH <sub>3</sub>	Cálcio	6,43	mg/L Ca		
Nitrato	0,46	mg/L NO <sub>3</sub>	Magnésio (Calculado)	2,38	mg/L Mg		
Nitrito	< 0,10	mg/L NO <sub>2</sub>	Manganês	NA	mg/L Mn		
Fósforo total	< 0,10	mg/L P	Potássio	1,95	mg/L K		
Cloreto	6,20	mg/L Cl	Sódio	4,32	mg/L Na		
Fluoreto	0,04	mg/L F	Alumínio		mg/L Al		
Sulfato	2,35	mg/L SO <sub>4</sub>	Cloro Residual Total		mg/L		
Oxigênio Consumido		mg/L O <sub>2</sub>	Cloro Residual Livre		mg/L		
Gás Carbônico Livre (calculado)	7,18	mg/L CO <sub>2</sub>	Oxigênio Dissolvido		mg/L O <sub>2</sub>		
Demanda Bioquímica de Oxigênio		mg/L	Demanda Química de Oxigênio		mg/L		
Nitrogênio Amoniacal		mg/L N	Nitrogênio Orgânico		mg/L N		
Óleo e Graxa		mg/L	Sólidos Sedimentáveis		ml/L		
Clorito	< 0,10	mg/L	Carbono Orgânico Total	3,00	mg/L NPOC		
Bromato	< 0,01	mg/L	Glifosato	< 100	µg/L		
<b>Parâmetros Microbiológicos</b>		<b>Resultado</b>	<b>Unidade</b>	<b>Parâmetros Microbiológicos</b>		<b>Resultado</b>	<b>Unidade</b>
Coliformes Totais	22.000	UFC/100mL	Coliformes Termotolerantes		UFC/100mL		
Bactérias Heterotróficas		UFC/mL	<i>Escherichia Coli</i>	2.630	UFC/100mL		
<b>Parâmetros Hidrobiológicos</b>		<b>Resultado</b>	<b>Unidade</b>	<b>Parâmetros Hidrobiológicos</b>		<b>Resultado</b>	<b>Unidade</b>
Clorofila a		µg/L	Microcistinas		µg/L		
Densidade de Cianobactérias		cel/mL					
Organismos Predominantes:							
Organismos em 100 % dos campos							
Organismos em 75 % dos campos							
Organismos em 50 % dos campos							
<b>Parâmetros Econômicos</b>							
Índice Langelier (LSI):	-2,20	pH de saturação (pHs):	8,92	ÁGUA COM TENDÊNCIA A SER CORROSIVA			
Índice de Saturação (IS):	-2,07	Classificação					
<b>Observações</b>							
NÃO CONFORME COM A PORTARIA 2914/11-MS:							
<b>NOTA:</b> 1. Os resultados das análises realizadas referem-se somente à amostra apresentada. 2. AUS - Ausência; PRS - Presença; NA - Não Analisado, ND - Não Detectado, NO - Não Ocorrido.							
Data e Visto:							
Matrícula:	Análise Físico-Química	Análise Microbiológica	Análise Hidrobiológica	Giovani Silva Gestor - 3.05.01/CCQ	Nilton Oliveira Matos Gestor - 3.05.00 /GSO		