

Fis. 1308  
Proc. 2018/188  
Rubr. (11)

**COMPANHIA HIDRO ELÉTRICA DO SÃO FRANCISCO - CHESF  
DIRETORIA DE ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO - DE  
SUPERINTENDÊNCIA DE PLANEJAMENTO DA EXPANSÃO- SPE  
DEPARTAMENTO DE MEIO AMBIENTE - DMA  
DIVISÃO DE MEIO AMBIENTE DE GERAÇÃO - DEMG**

**EXTENSÃO MÁXIMA DA CUNHA SALINA NO  
ESTUÁRIO DO RIO SÃO FRANCISCO NA MARÉ  
DE SIZÍGIA DO DIA 9 DE JANEIRO DE 2008.**

Prof. Dr. Arno Maschmann de Oliveira  
Prof. Dr. Paulo Ricardo Petter Medeiros  
Eng. Civil Arthur de Oliveira Hernandez  
Estudante André Araújo de Oliveira  
Estudante Wilson da Silva

31 de Janeiro de 2008







## 1- INTRODUÇÃO

Considerando a gradativa redução das vazões que se inicia no mês de janeiro de 2008, devido às secas, a equipe de pesquisadores da cunha salina apresenta os resultados do Monitoramento referente ao mês de janeiro de 2008. A distribuição longitudinal da cunha salina no estuário do rio São Francisco durante a preamar da maré de Sizígia do dia 09 de janeiro de 2008 é um dos resultados mais importantes porque é durante a preamar das marés de Sizígia que ocorrem as maiores intrusões salinas no estuário do rio São Francisco.

Outrossim, esclarecemos que estes resultados se referem apenas à maré de preamar de Sizígia por esta ser de maior amplitude que a de quadratura e, conseqüentemente, de maior penetração e efeitos no Estuário.

## 2- METODOLOGIA DA PESQUISA REALIZADA

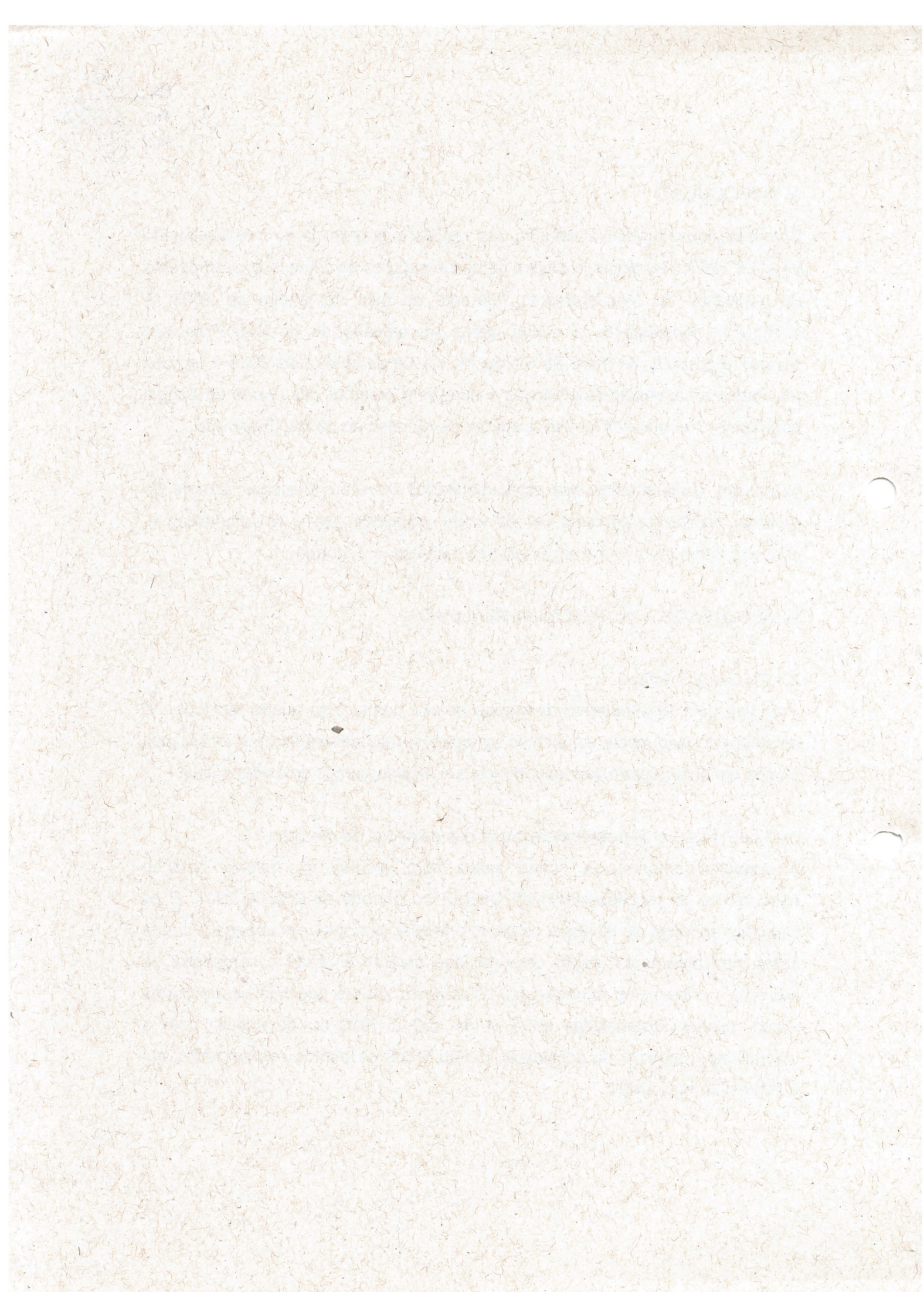
### 2.1 Equipe de campo

A equipe para levantamento de campo deverá contar com quatro técnicos, no mínimo, podendo incluir estudantes estagiários, mas deverá sempre incluir pelo menos um oceanógrafo com experiência em levantamentos de cunha salina.

### 2.2 Localização e Georreferenciamento das estações de medição

A variação temporal da cunha salina será medida na mesma estação hidrométrica do monitoramento da CHESF no período de 2005 a 2007. E as estações ao longo do talvegue do canal principal, por onde se propaga a cunha salina nas preamares, serão determinados durante a primeira campanha de medição, contando no mínimo com 12 estações ou até que não ocorra cunha salina, ficando distanciadas entre si de 500 a 1000 m, de acordo com a variabilidade espacial da salinidade, sendo todos os pontos referenciados em UTM de Córrego Alegre.







### 2.3 Variação temporal da salinidade e velocidade

Para determinação da variabilidade temporal da salinidade e velocidade da penetração da cunha salina, durante as marés de Sizígia e de Quadratura, serão realizados levantamentos em um ponto próximo da foz, com intervalos de tempo de meia hora, durante dois ciclos completos de maré (25 horas), desde a superfície até o fundo com pontos de medição distanciados de 1 metro.

### 2.4 Variação espacial da cunha salina

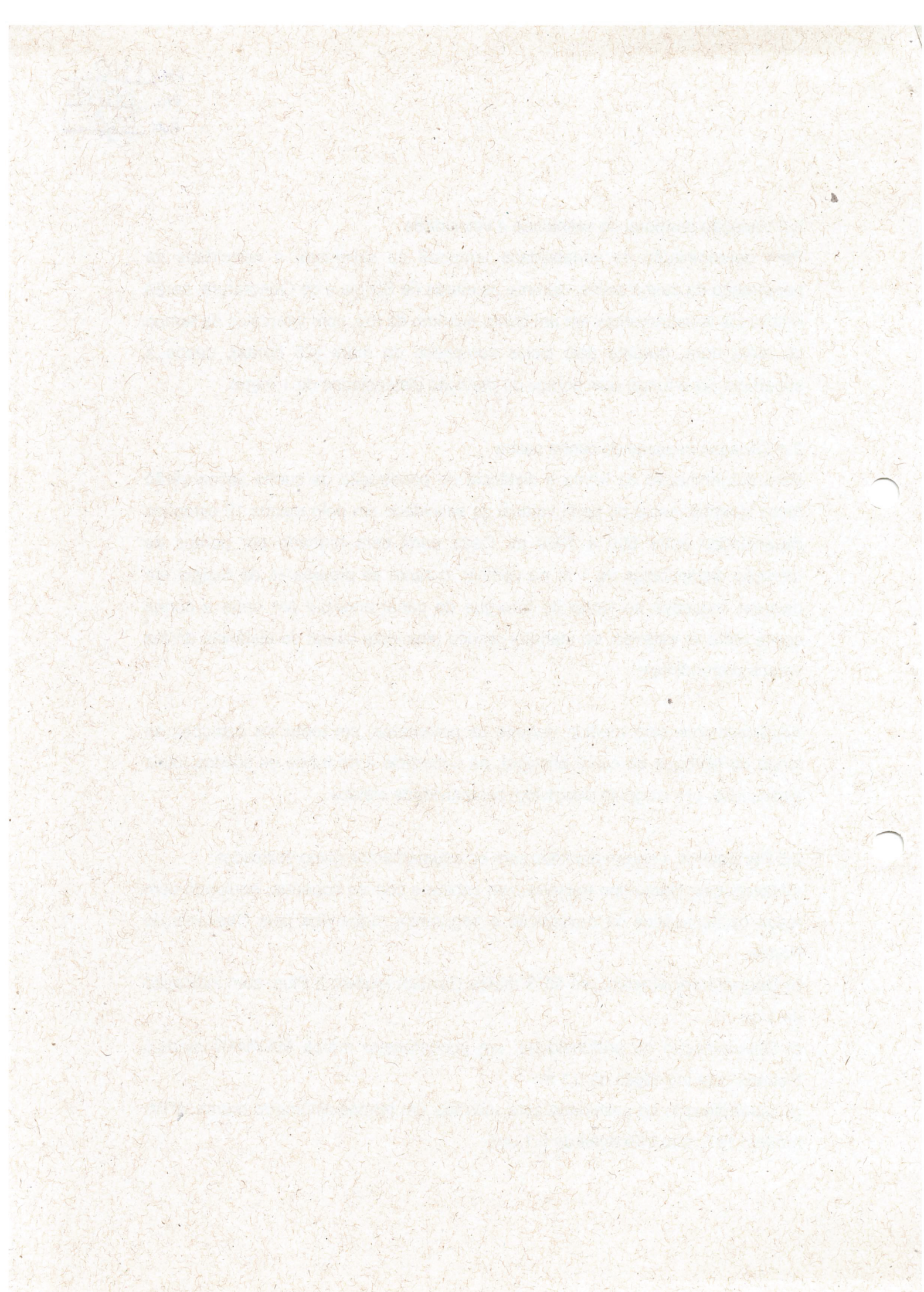
Para determinação da forma e distância de penetração da cunha salina serão feitos levantamentos do perfil vertical da salinidade em pelo menos 12 estações distanciadas entre 500 a 1000 m. Cada perfil será formado por pontos de medição distanciados de 1 m na vertical, durante as preamares de Sizígia em diversas estações ao longo do talvegue do canal principal por onde a cunha salina mais se estende, de maneira resulte uma vista lateral de distância da foz versus profundidade.

Adicionalmente será medido durante as preamares, em todas as estações ao longo do talvegue do canal principal, na superfície e no fundo os sólidos totais dissolvidos, pH, oxigênio dissolvido, condutividade elétrica.

### 2.5 Parâmetros a serem medidos com os equipamentos disponibilizados:

- a) Navegação: Barco tipo traineira com cabine e convés cobertos, equipado com todos os acessórios de navegação e segurança requeridos pela Capitania do Portos;
- b) Georreferenciamento: um GPS marca Garmim modelo II Plus, com indicação de 1 m;
- c) Determinação da profundidade: um ecobatímetro marca MAVMAN modelo Fish450 com indicação de 0,1 m;
- d) Determinação da salinidade será utilizada um termosalinômetro marca WTW modelo 197, com indicação de 0,1 ups.







e) Determinação da velocidade da corrente: Correntômetro com hélice de savonius marca e modelo Mini-digi-Kartran com indicação de velocidades de 0,01 m/s, equipado com guincho hidrométrico marca hidrologia com 20 m de cabo e defletor de correntes de 25 kg.

f) Determinação dos sólidos totais dissolvidos com indicação de 0,01 g/l, pH com indicação de 0,01 unidades, oxigênio dissolvido com indicação de 0,001 g/l, condutividade elétrica com indicação de 0,001 mSi/cm<sup>2</sup>: Sonda multiparamétrica marca YSI modelo SD 6600.

### 3- RESULTADOS

Os resultados parciais, desta pesquisa, com a distribuição longitudinal da cunha salina do dia 09 de janeiro de 2008, estão apresentados na forma de gráficos da distribuição da salinidade desde a superfície até as proximidades do fundo do canal. Deve-se notar que todos os gráficos da cunha salina trazem escalas verticais até oito metros de profundidade e horizontais com salinidade até 40 UPS, para facilitar as comparações entre perfis verticais de salinidade. Quando a cunha salina desapareceu nas figuras 15 e 16 a escala da salinidade foi ampliada para melhor visualização dos últimos traços de sal na coluna de água.







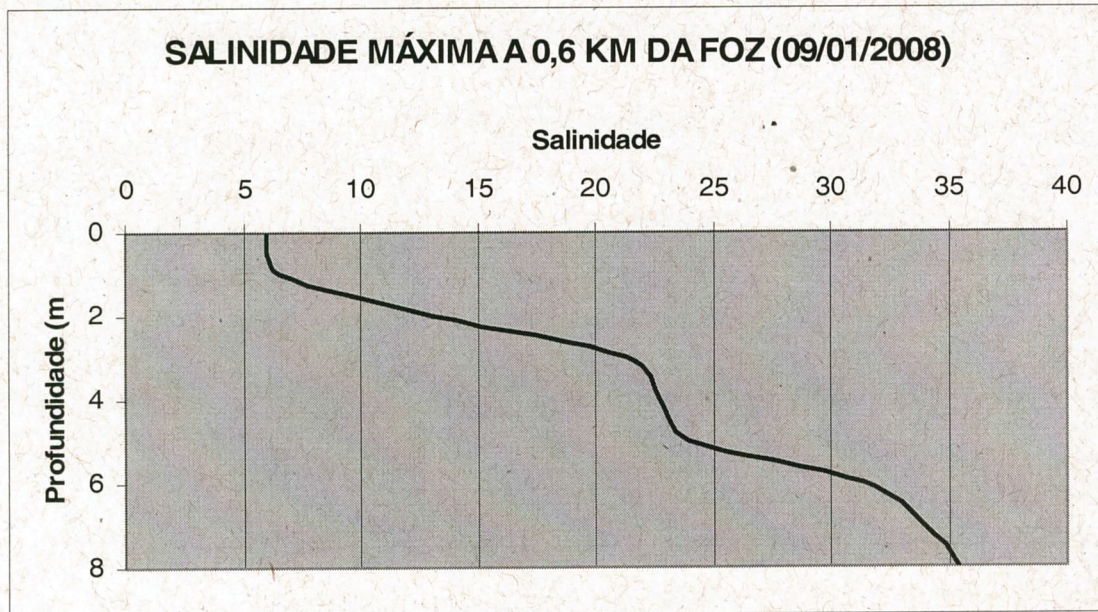
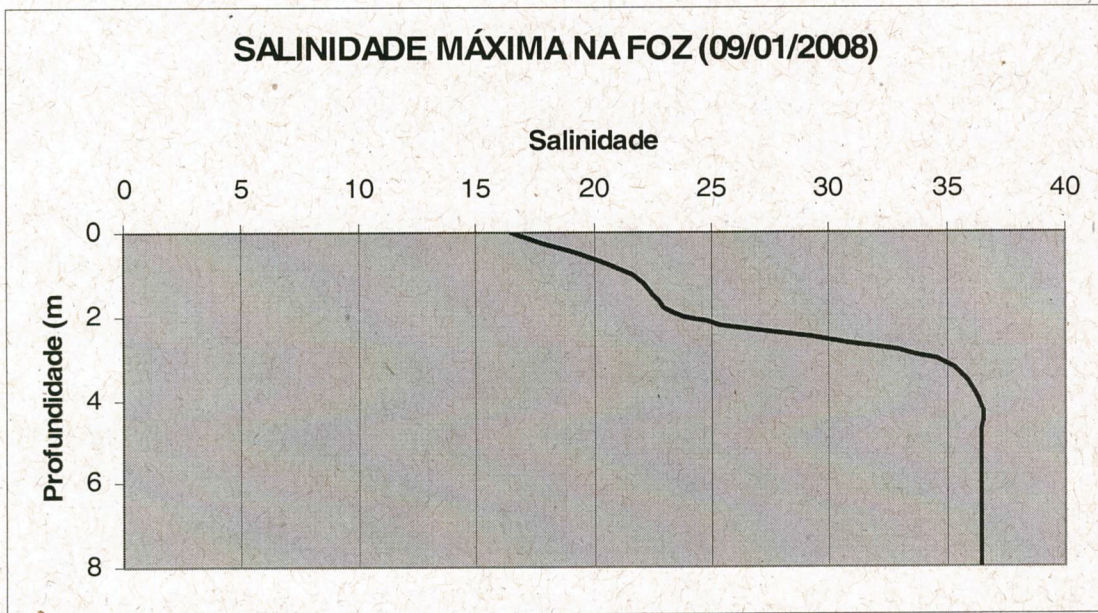


Fig. 1 e 2 Variação vertical da salinidade da cunha salina ao longo do talvegue do canal principal do estuário de rio São Francisco, Coordenadas UTM Córrego Alegre (25L0785349, 8838060) e (25L0785295, 8838629) respectivamente.







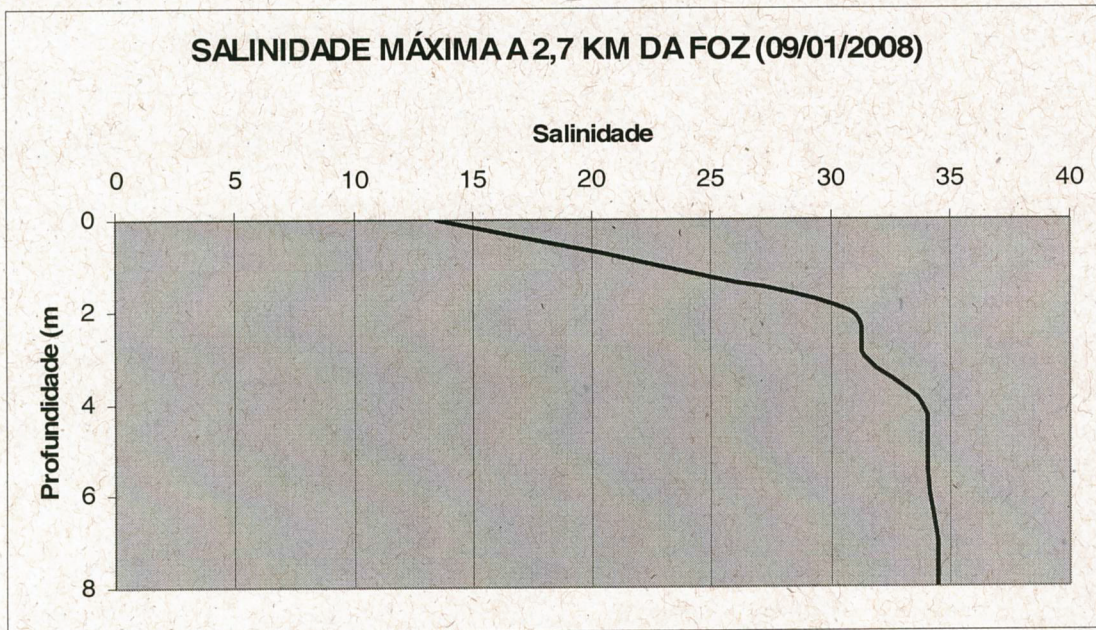
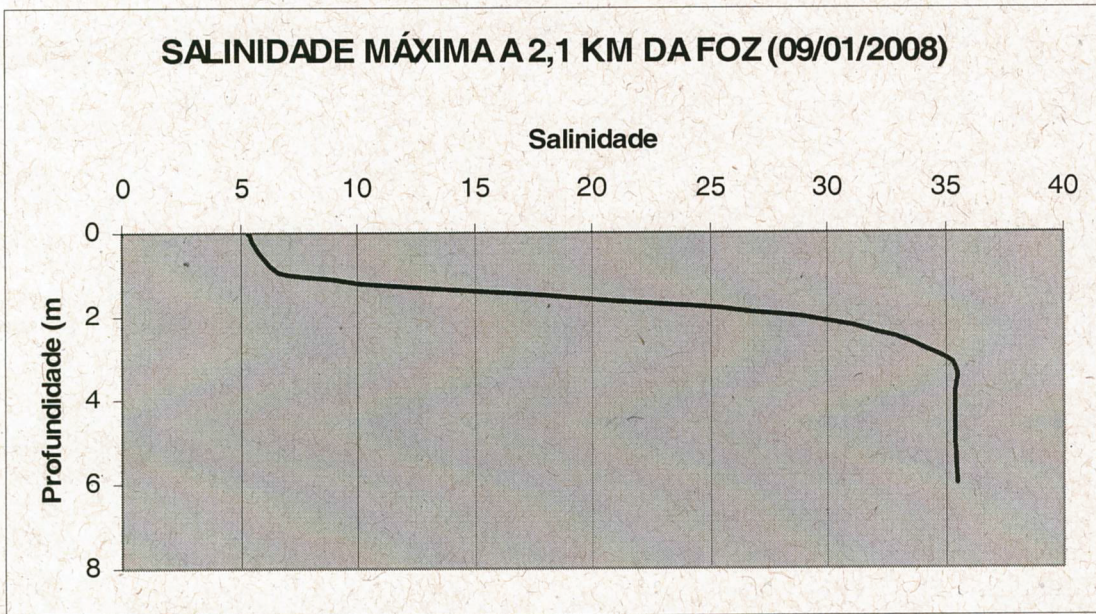
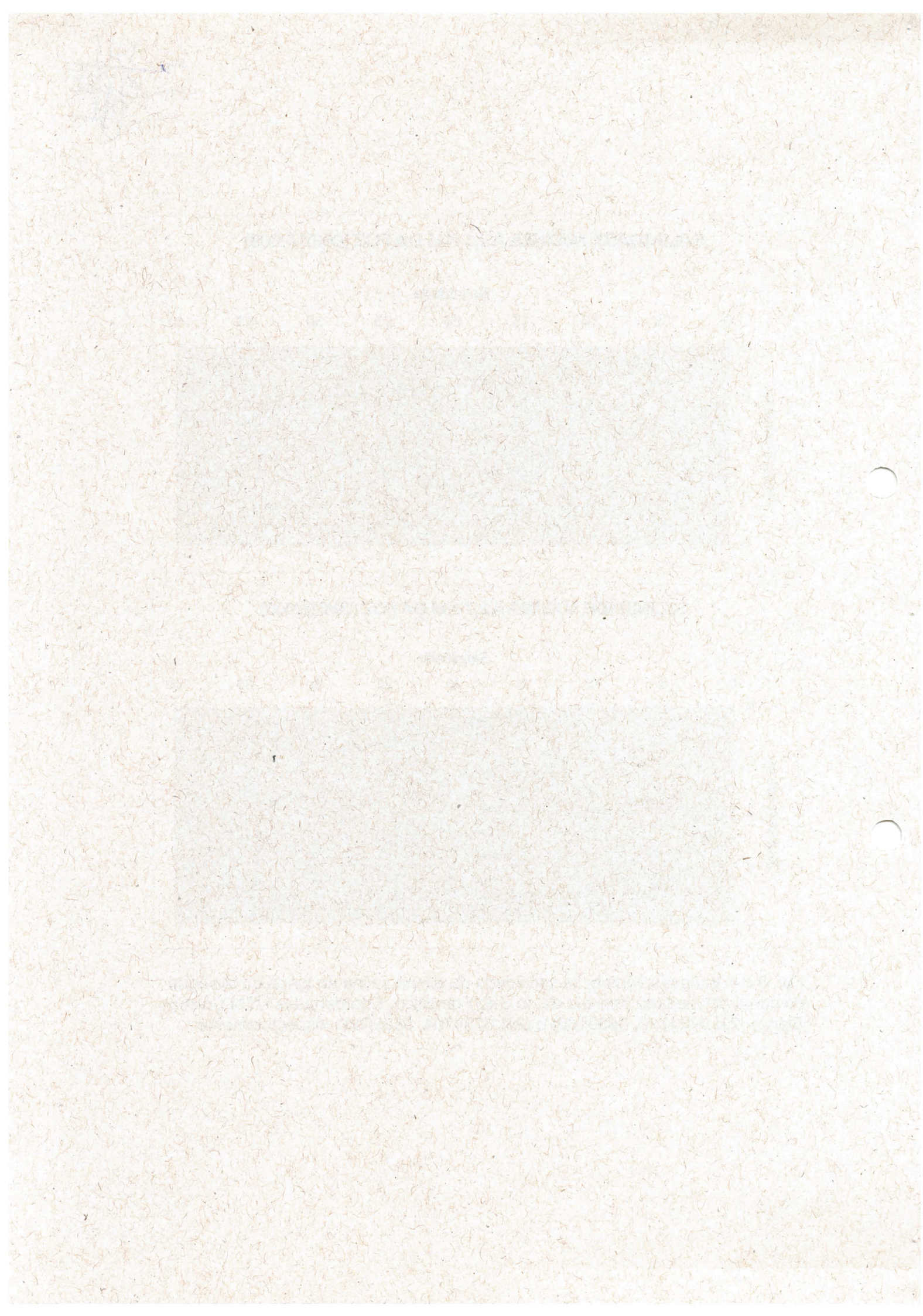


Fig. 3 e 4 Variação vertical da salinidade da cunha salina ao longo do talvegue do canal principal do estuário de rio São Francisco, Coordenadas UTM Córrego Alegre (25L0784870, 8839162) e (25L0784704, 8839955) respectivamente.







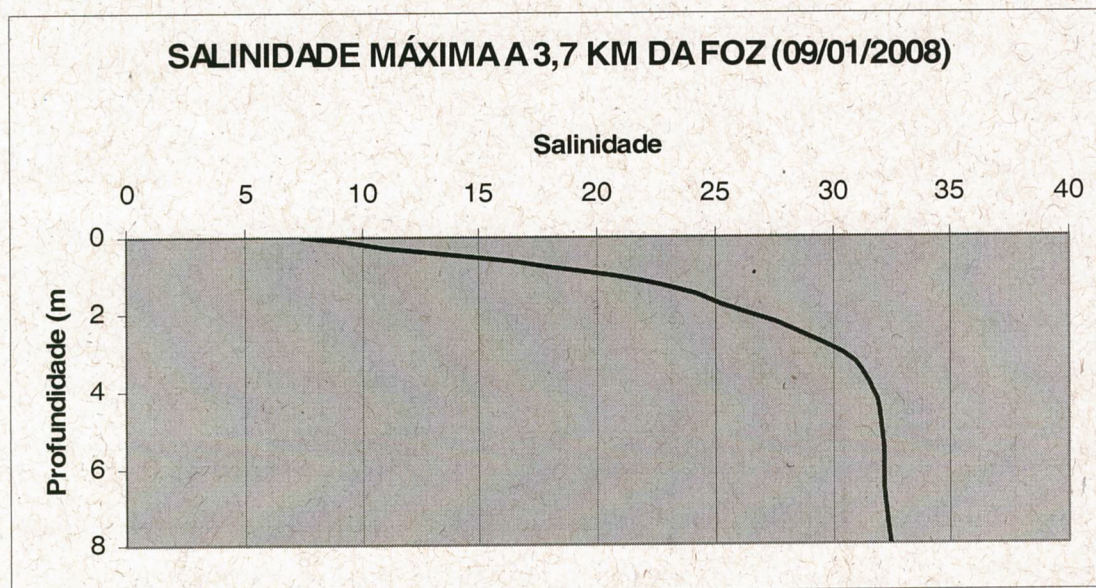
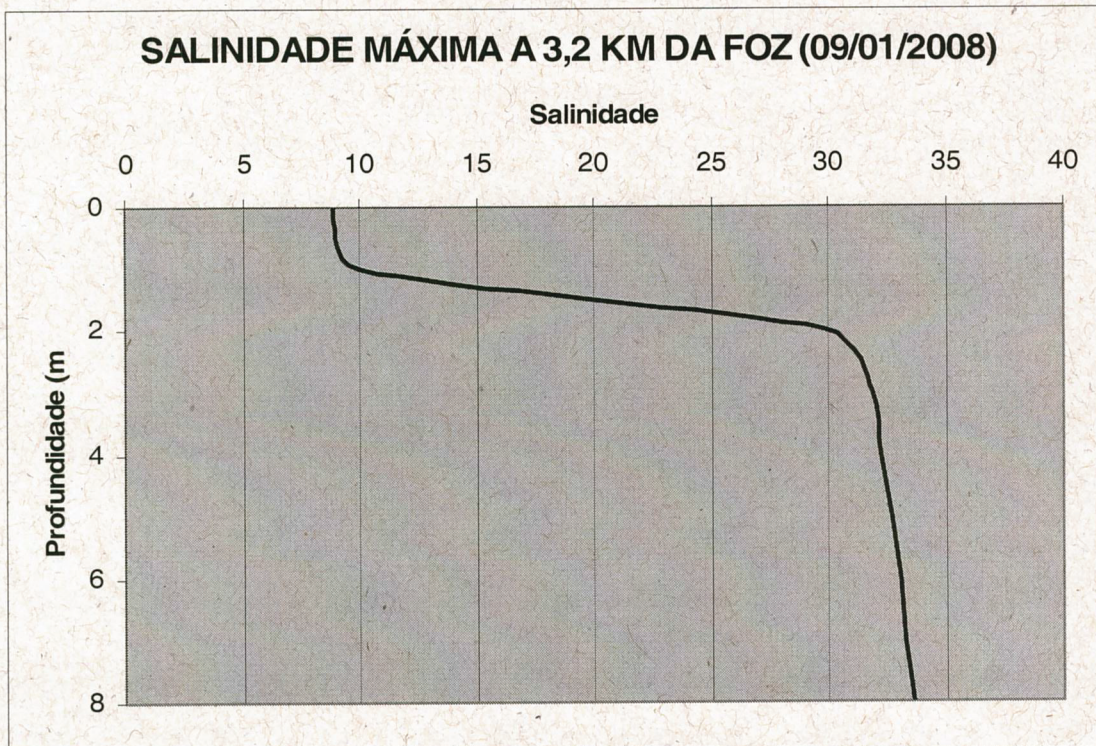
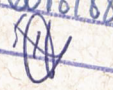


Fig. 5 e 6 Variação vertical da salinidade da cunha salina ao longo do talvegúe do canal principal do estuário de rio São Francisco, Coordenadas UTM Córrego Alegre (25L0784676, 8840635) e (25L0784638, 8841109) respectivamente.







Fis.: 1315  
Proc.: 2018/88  
Rubr.: 

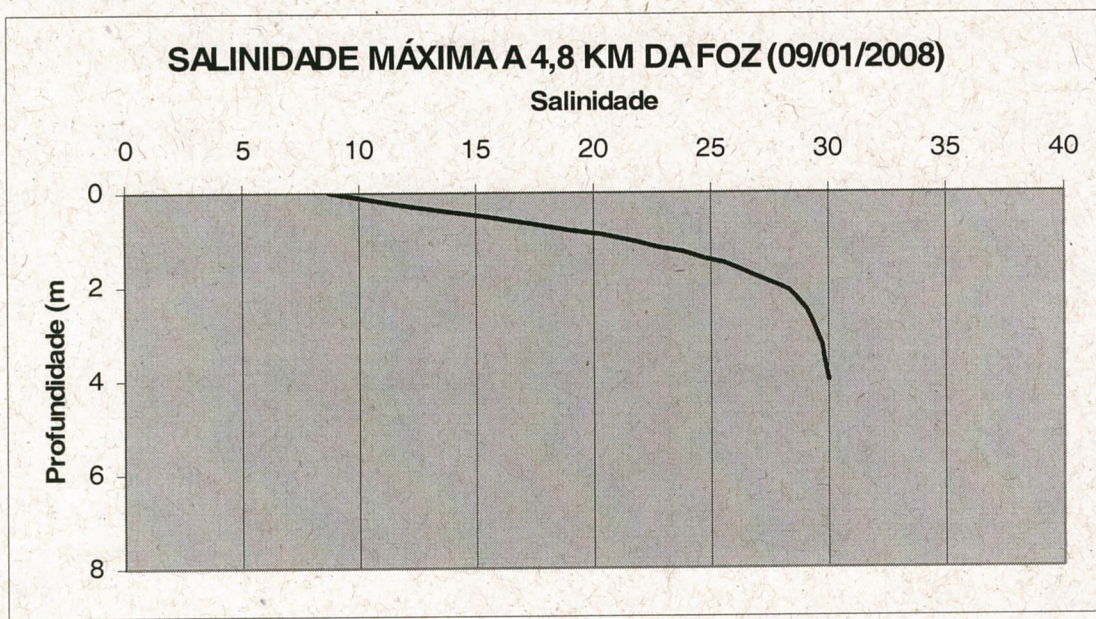
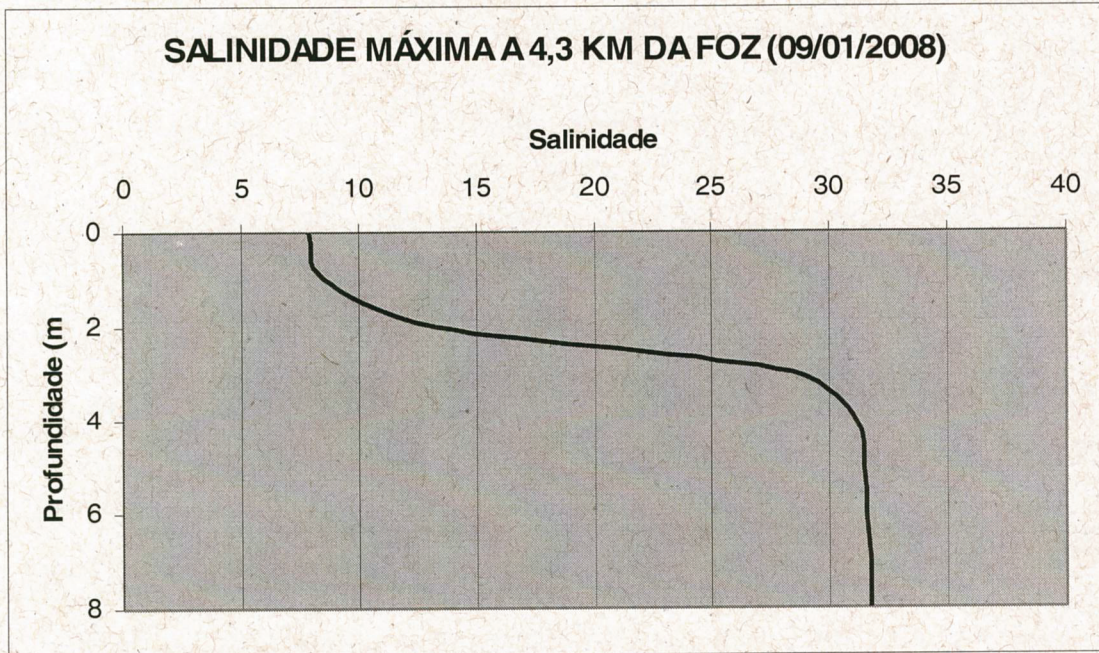
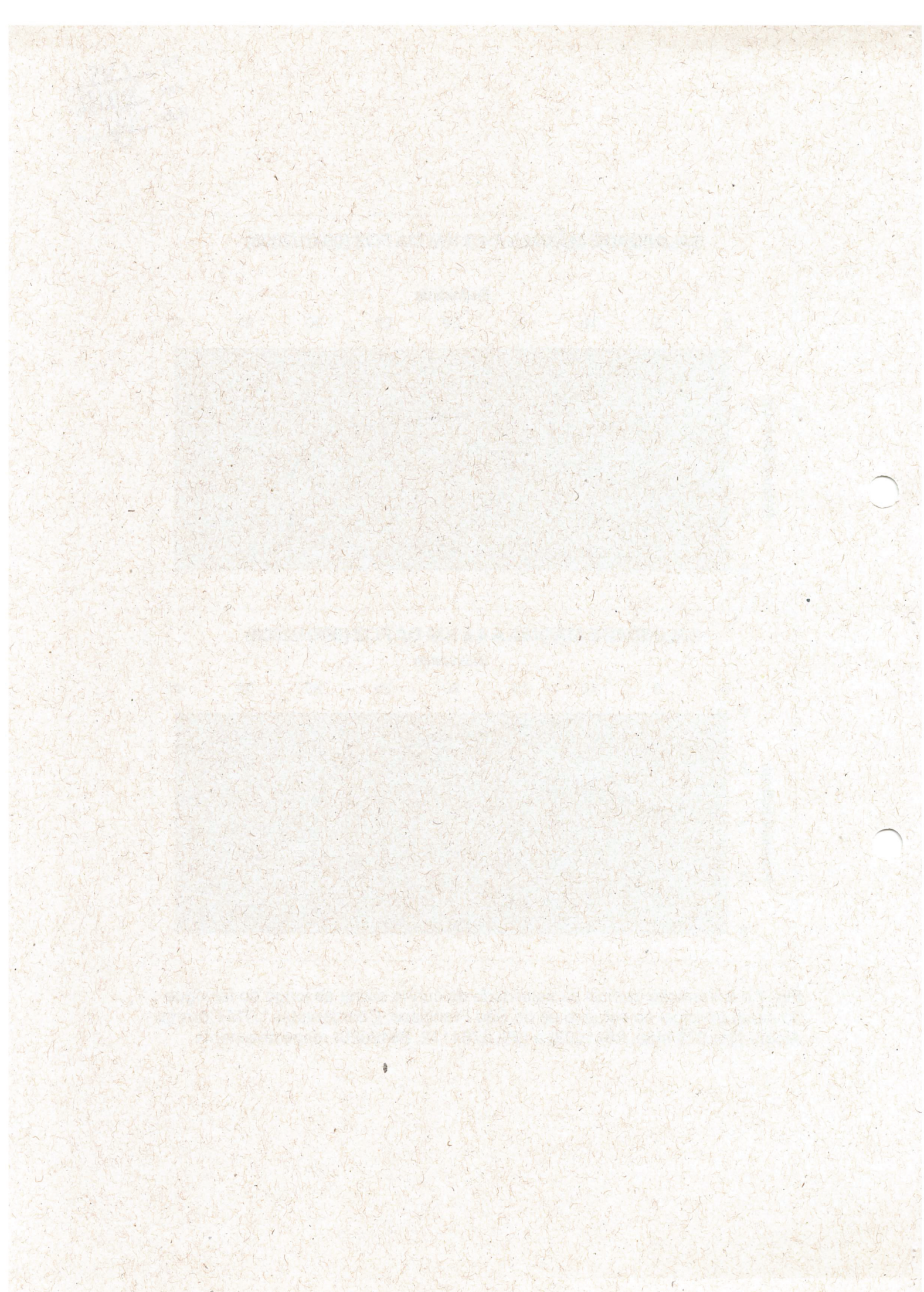
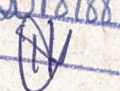


Fig. 7 e 8 Variação vertical da salinidade da cunha salina ao longo do talvegue do canal principal do estuário de rio São Francisco, Coordenadas UTM Córrego Alegre (25L0784450, 8841592) e (25L0784112, 8842020) respectivamente.







Fis.: 1316  
Proc.: 018/88  
Rubr.: 

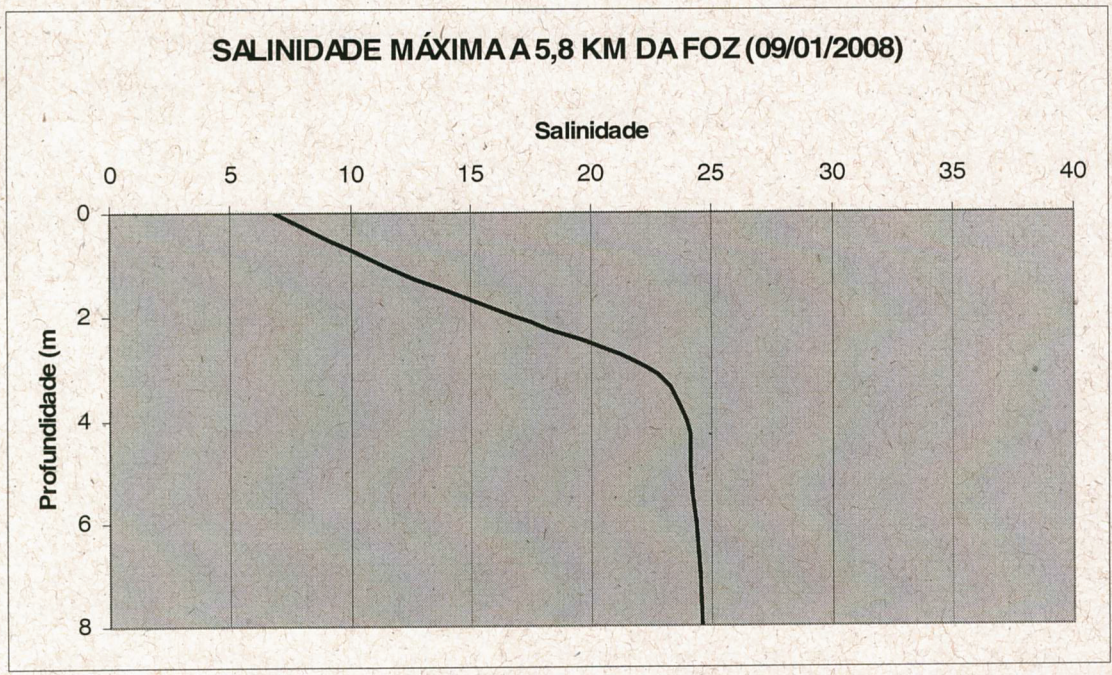
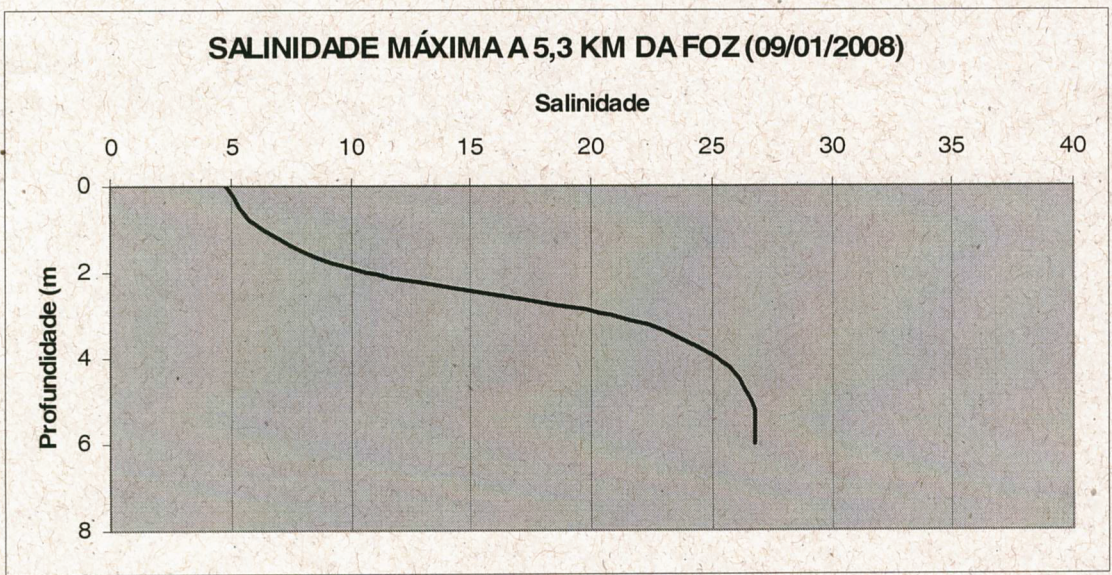


Fig. 9 e 10 Variação vertical da salinidade da cunha salina ao longo do talvegue do canal principal do estuário de rio São Francisco, Coordenadas UTM Córrego Alegre (25L0783812, 8842432) e (25L0783578, 8842872) respectivamente.







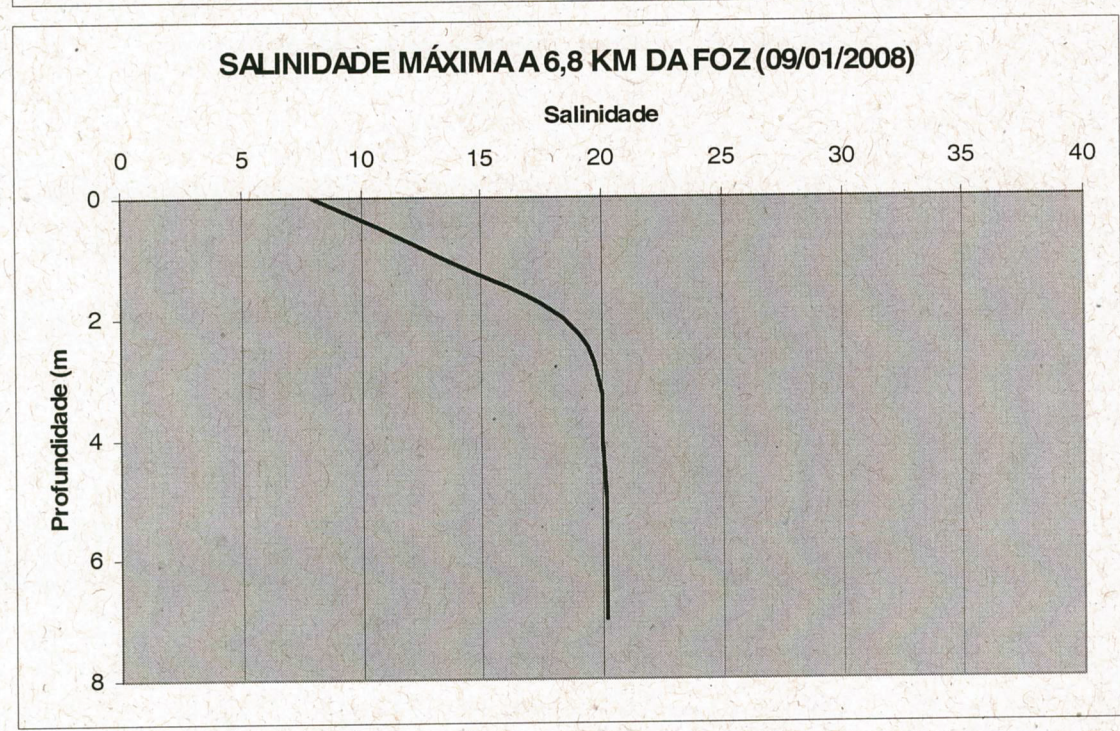
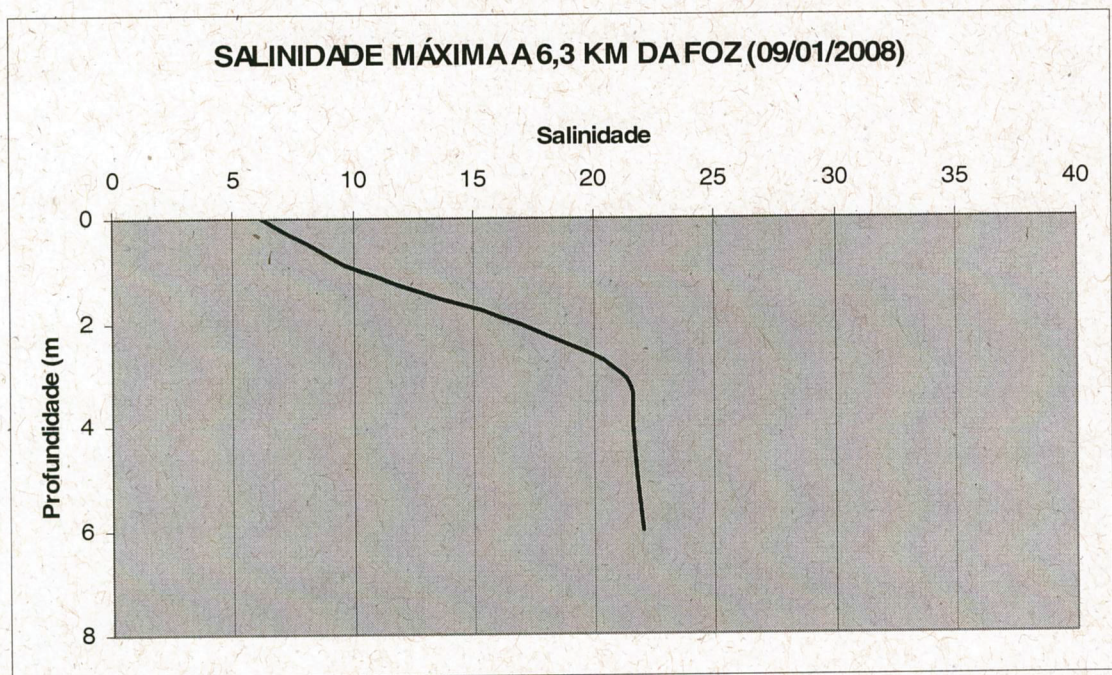
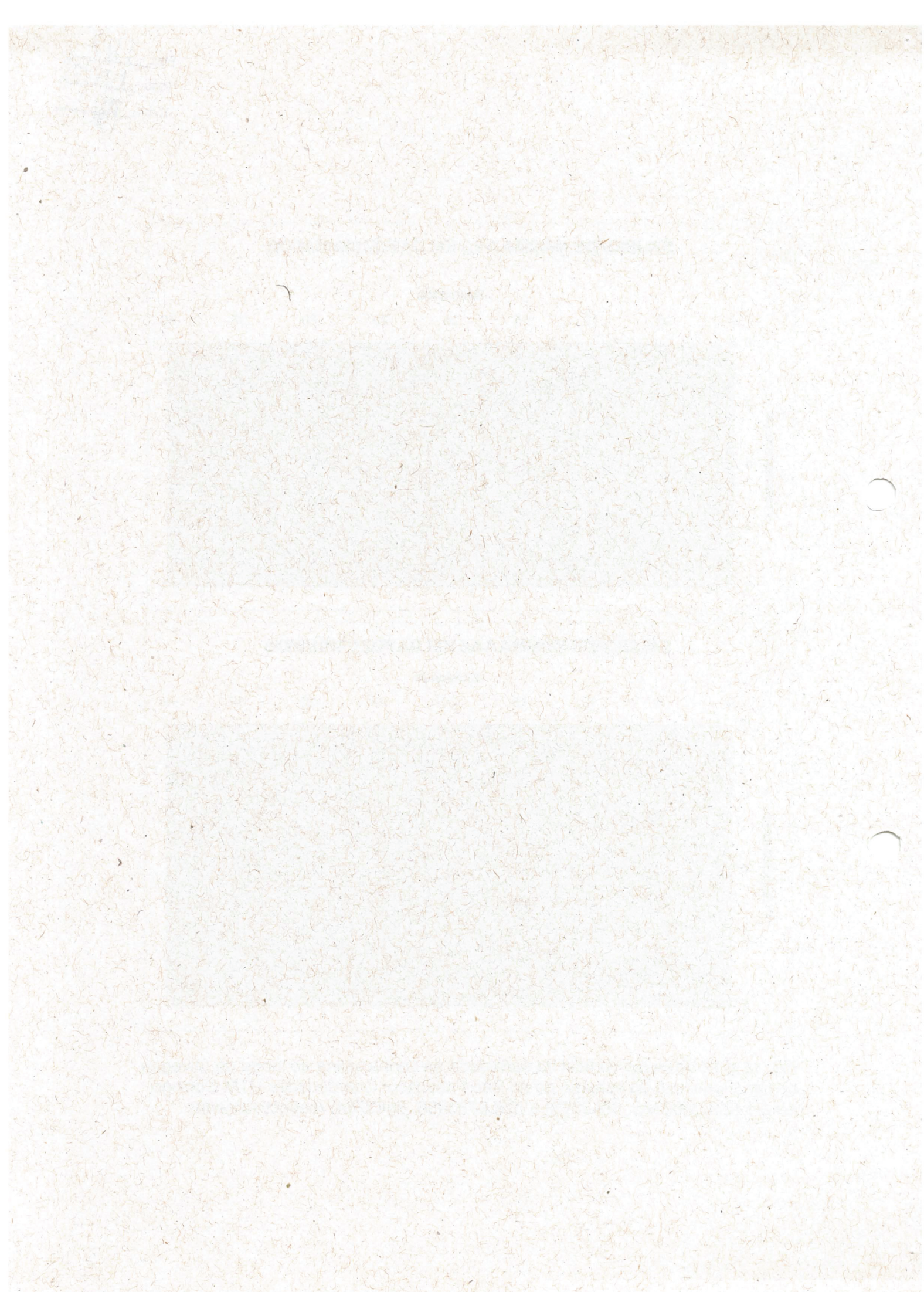


Fig. 11 e 12 Variação vertical da salinidade da cunha salina ao longo do talvegue do canal principal do estuário de rio São Francisco; Coordenadas UTM Córrego Alegre (25L0783336, 8843313) e (25L0783086, 8843764) respectivamente.







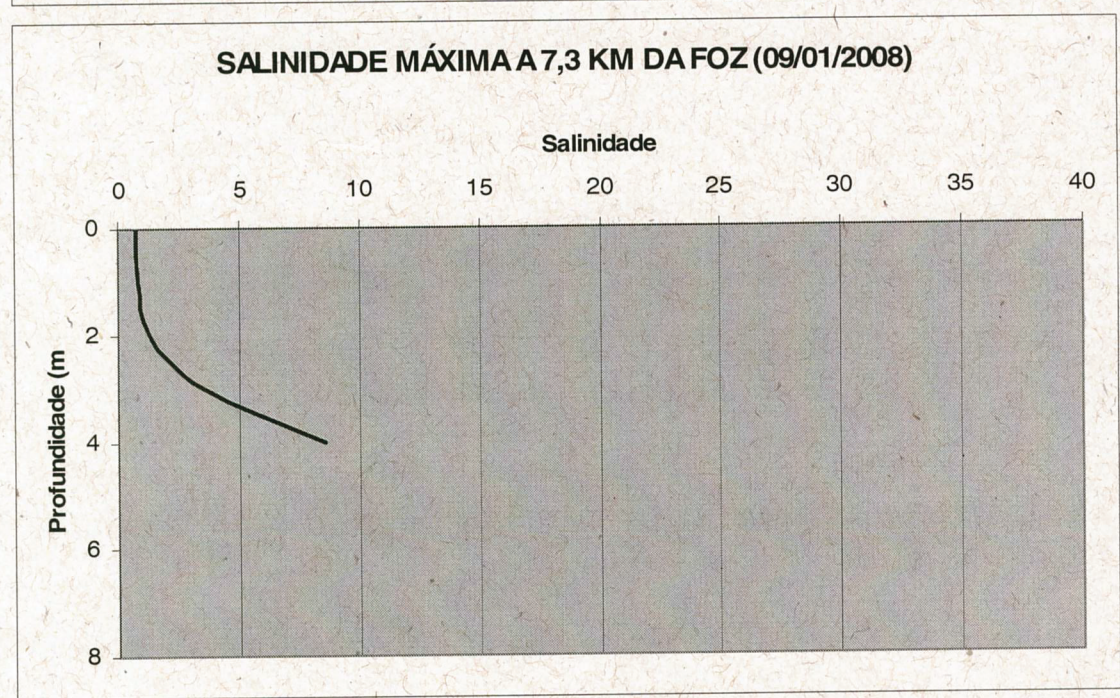
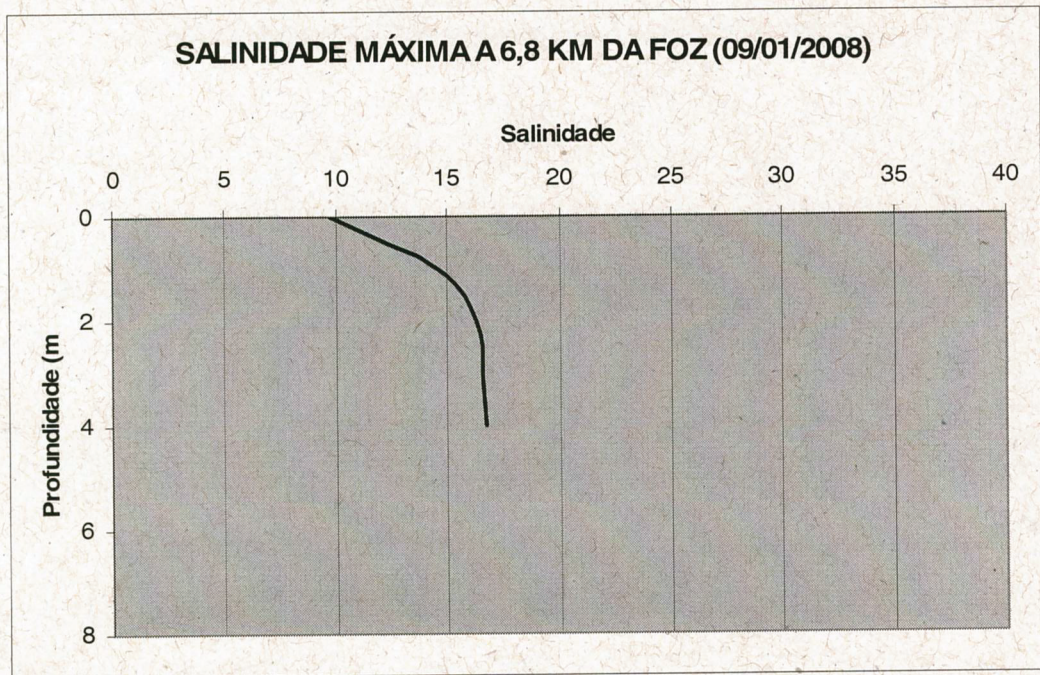
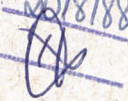


Fig. 13 e 14 Variação vertical da salinidade da cunha salina ao longo do talvegue do canal principal do estuário de rio São Francisco, Coordenadas UTM Córrego Alegre (25L0782809, 8844185) e (25L0782473, 8844557) respectivamente.







Fis.: 1319  
Proc.: 2018188  
Rubr.: 

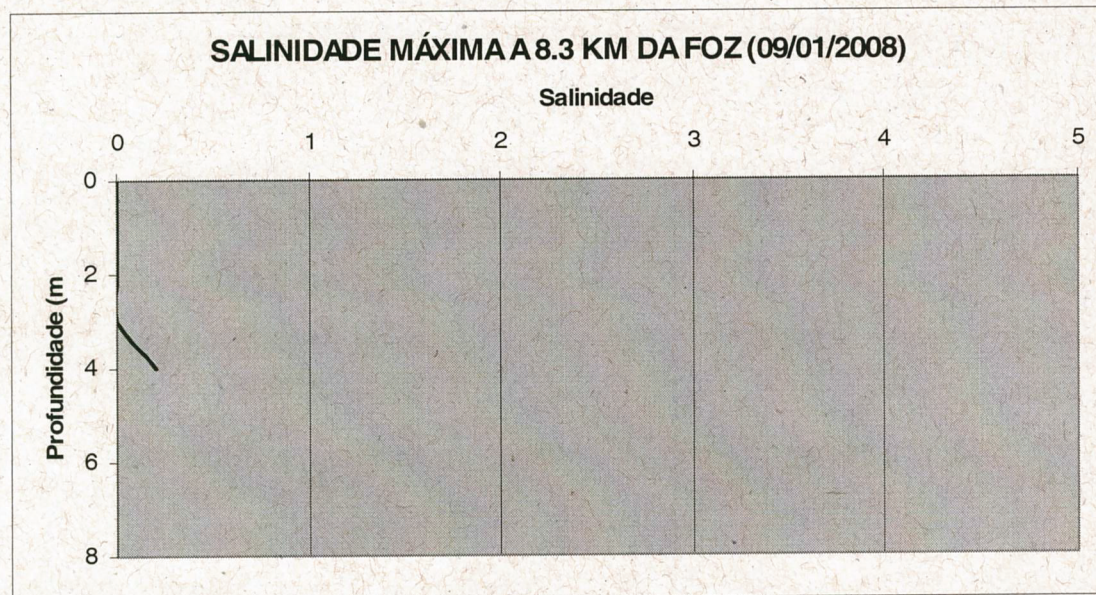
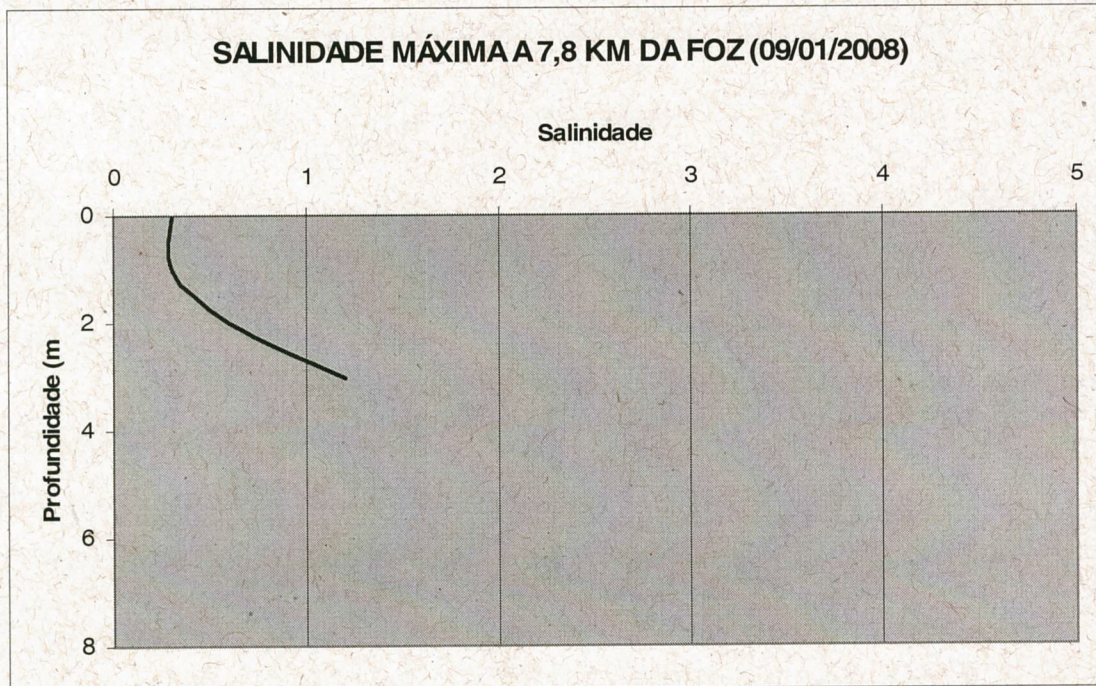


Fig. 15 e 16 Variação vertical da salinidade da cunha salina ao longo do talvegue do canal principal do estuário de rio São Francisco, Coordenadas UTM Córrego Alegre (25L0782178, 8844959) e (25L0781986, 8845413) respectivamente.







## DISCUSSÕES E CONCLUSÕES

Durante a preamar desta maré de Sizígia ocorreu uma típica penetração da cunha salina para pequenas vazões do rio São Francisco, quando o mesmo não tem força suficiente para empurrar a água salgada e mais densa do oceano.

Caso as vazões continuem se reduzindo a tendência desta cunha salina será a de se intensificar e se estender mais para montante, podendo até a atingir as proximidades da cidade de Piaçabuçu, tal como já ocorreu nas vazões históricas, de cerca de 800 m<sup>3</sup>/s, antes da regularização do rio com as barragens.

O registro das defluências totais médias diárias, a jusante de Xingo, durante a primeira quinzena de janeiro de 2008, oscilaram entre 1.296 m<sup>3</sup>/s (15/01) e 1.566 m<sup>3</sup>/s (09/01).

Caso as vazões do rio São Francisco, a partir da UHE de Xingó, venha a se reduzir para valores inferiores ao do período desta medição, recomendamos um monitoramento mensal com 25 horas de duração, durante a maré de Sizígia, com a mesma metodologia deste trabalho, porque mesmo que as vazões se mantenham uniformemente pequenas as marés possuem variações mensais,