

## UHE SANTO ANTÔNIO NO RIO MADEIRA

Monitoramento em tempo real e  
perfis diários da coluna d' água

**RELATÓRIO SEMANAL**

Período de 22/06/2012 a 28/06/2012

No presente relatório são apresentados os dados do monitoramento em tempo real do período de 22/06/12 a 28/06/12, bem como os resultados dos perfis diários no rio Madeira e nos tributários Teotônio (TEO), Jatuarana I (JAT I) e Jaci-Paraná (JAC.01). Foram apresentados também os perfis do igarapé Ceará (CEA e CEA.01), realizado no dia 28/06/12.

### Monitoramento em tempo real

O monitoramento em tempo real está sendo realizado continuamente em duas estações: uma a montante do eixo da barragem da UHE Santo Antônio e uma a jusante, na margem esquerda. Os resultados das variáveis avaliadas são apresentados de forma descritiva, com resultados mínimos e máximos, e representados em forma de gráficos de acordo com as estações de monitoramento. Os dados são apresentados “brutos”, ou seja, sem o tratamento para a remoção dos “outliers”.

Na estação de montante a temperatura média da água foi de  $26,14 \pm 0,22$  °C, (média  $\pm$  DP), com mínima de  $25,83$ °C no dia 22/06/2012 e máxima de  $27,23$ °C em 22/06/2012. Na estação de jusante a temperatura média da água foi de  $26,22 \pm 0,17$  °C, (média  $\pm$  DP), com mínima de  $24,36$ °C no dia 26/06/2012 e máxima de  $26,67$ °C em 28/06/2012.

A condutividade da estação de montante variou entre  $70$   $\mu$ S/cm e  $75$   $\mu$ S/cm, enquanto na estação de jusante variou entre  $72$   $\mu$ S/cm e  $79$   $\mu$ S/cm. A média das estações foi semelhante, sendo de  $74,51 \pm 1,46$  (média  $\pm$  DP) na estação de jusante esquerda e  $71,49 \pm 1,36$  (média  $\pm$  DP) na estação de montante.

O pH foi um pouco maior na estação de jusante. Na estação de montante, o pH variou de  $6,80$  (22/06/2012) a  $6,94$  (28/06/2012), com média de  $6,86 \pm 0,03$  (média  $\pm$  DP). Na estação de jusante da margem esquerda, o pH apresentou-se levemente básico. A média para todo o período foi de  $7,41 \pm 0,06$  (média  $\pm$  DP), variando entre  $7,21$  (25/06/2012) e  $7,78$  (26/06/2012). A Resolução

CONAMA 357/2005 determina que os valores de pH estejam entre 6 e 9 em corpos de água doce de Classe 2, como é o caso.

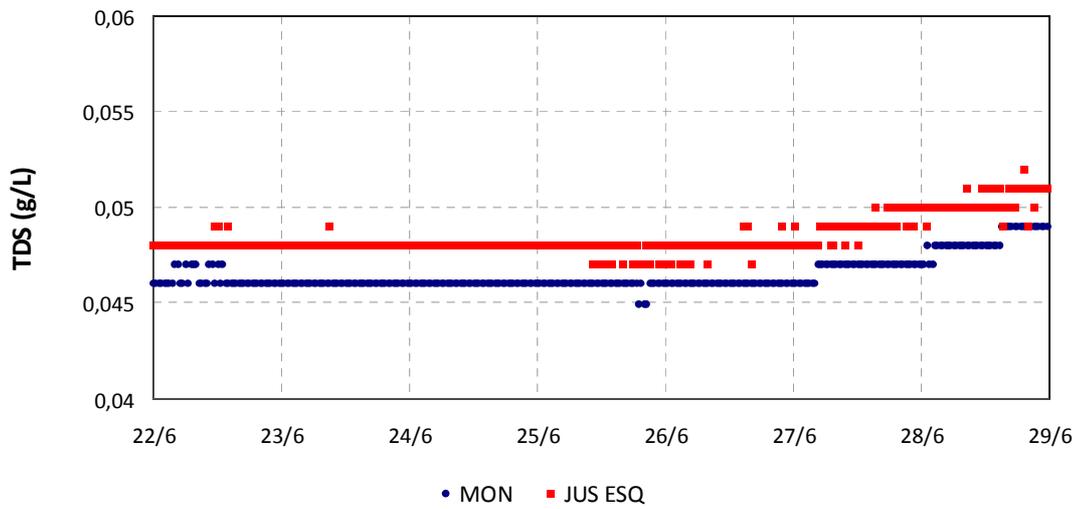
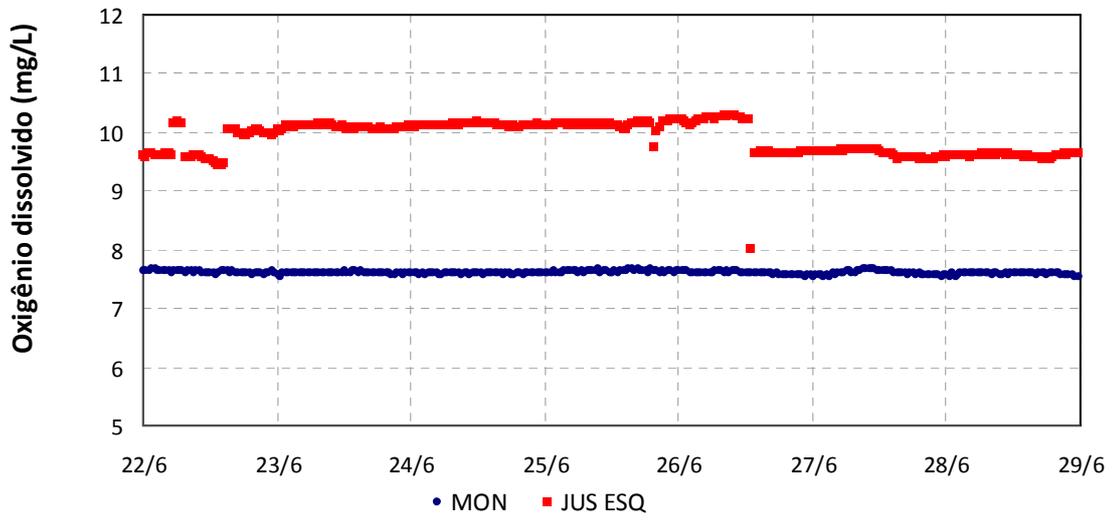
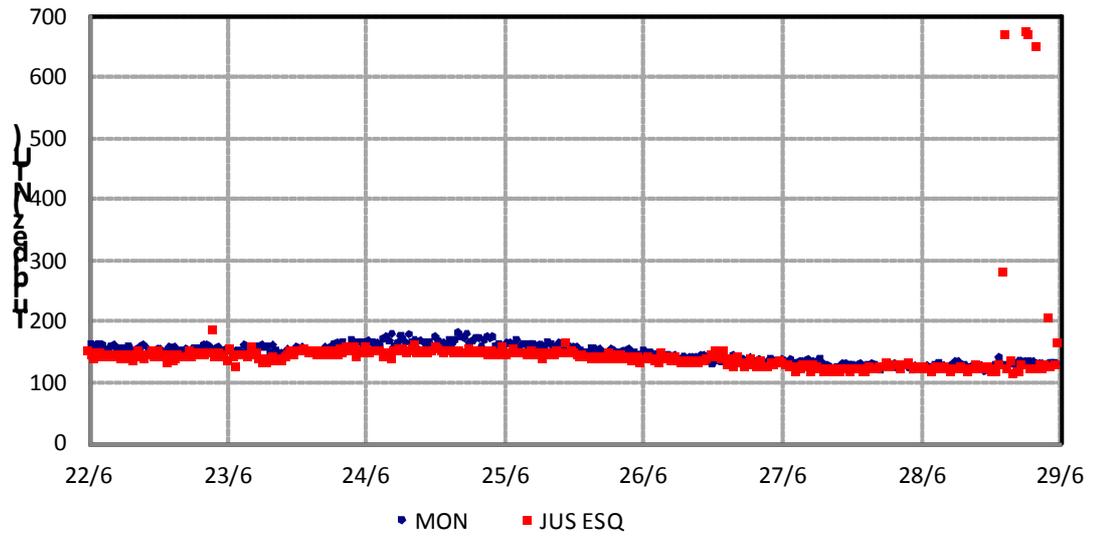
A média da turbidez na estação de montante foi de  $147,09 \pm 15,01$  NTU, com mínima de 118,7 NTU observada em 28/06/2012 e máxima de 181,1 NTU em 24/06/2012, ao passo que a turbidez média na estação de jusante da margem esquerda foi de  $147,63 \pm 74,62$  NTU, com mínima de 113,4 NTU, observada em 28/06/2012, e máxima de 674,9 NTU, observada em 28/06/2012. A Resolução CONAMA 357/2005 determina uma turbidez máxima de 100 NTU para corpos de água doce de Classe 2. Todas as medições foram superiores a esse limite. O rio Madeira é naturalmente muito turbido, como já constatado pelo Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e pelo Programa de Monitoramento Limnológico da UHE Santo Antônio, de modo que somente em períodos de águas baixas, ocasionalmente, são registrados valores de turbidez inferiores a 100 NTU.

Na estação de montante a concentração média do oxigênio foi de  $7,62 \pm 0,03$  mg/L, variando entre 7,56 mg/L (23/06/2012) e 7,70 mg/L (25/06/2012). O oxigênio dissolvido médio da estação de jusante esquerda foi de  $9,91 \pm 0,28$  mg/L, com mínima de 8,01 mg/L observada em 26/06/2012 e máxima de 10,03 mg/L em 22/06/2012. Os altos valores observados nessa estação são resultados do fluxo da água após a passagem pelos vertedouros, o que força a difusão de oxigênio para a água. A Resolução CONAMA 357/2005 determina uma concentração mínima de 5 mg/L de oxigênio dissolvido para corpos de água doce de Classe 2. Todas as medições foram superiores a esse valor mínimo.

As concentrações de sólidos totais dissolvidos (TDS) das estações foram semelhantes, com média de 0,05 g/L. A montante registrou mínima de 0,045 g/L e máxima de 0,049 g/L e a jusante, mínima de 0,047 g/L e máxima de 0,052 g/L. A Resolução CONAMA 357/2005 determina uma concentração máxima de TDS de 0,5 g/L para corpos de água doce de Classe 2. Todas as medições foram inferiores a esse limite.



# MONTANTE/JUSANTE



## Perfis diários da coluna d'água

A seguir são apresentados os perfis diários realizados nas estações no rio Madeira (MON.01) e nos tributários Teotônio (TEO), Jatuarana I (JAT I) e Jaci-Paraná (JAC.01), entre os dias 22/06/12 e 28/06/12. O igarapé Ceará (CEA e CEA.01) foi amostrado no dia 28/06/12. Foi utilizada sonda multiparâmetro, modelo YSI6920 v2-2, para medições de temperatura da água, potencial hidrogeniônico (pH), condutividade elétrica, turbidez e concentração de oxigênio dissolvido a cada 30 cm de profundidade no eixo vertical da coluna d'água. A transparência da água foi obtida com disco de Secchi. Os limites preconizados para corpos de água doce da Classe 2 da Resolução CONAMA 357/2005 foram usados como referência para classificação dos corpos d'água amostrados. A referida resolução determina uma concentração mínima de oxigênio dissolvido de 5 mg/L, um intervalo de pH de 6 a 9 e uma turbidez máxima de 100 NTU.

Na estação JAC.01, o oxigênio dissolvido apresentou leve acréscimo em direção ao fundo nos dias amostrados. As concentrações de oxigênio foram superiores ao limite de 5 mg/L preconizado pela Resolução CONAMA 357/2005, exceto dia 27/06 em parte das profundidades amostradas; e não foram registrados valores inferiores a 3 mg/L, valor de corte estabelecido para essa estação durante o enchimento e estabilização. O pH, apresentou-se levemente ácido, estando abaixo de 6 somente nos dias 22 e 23/06/12 num intervalo de 0,5 a 4,1 m de profundidade, portanto, fora do intervalo de 6 a 9 nesta região. A coluna d'água nesta estação apresentou estratificação térmica. Nos dias amostrados houve grande variação da condutividade com mínima de 16 uS/cm e máxima de 69 uS/cm. A turbidez também apresentou variação no período amostrado, atendendo ao limite preconizado pela Resolução CONAMA 357/2005 de 100 NTU em toda a coluna d'água no dia 28/06. Nos demais dias, valores maiores que 100 NTU foram registrados em direção ao fundo.

A estação TEO apresentou leve tendência à estratificação térmica na coluna d'água, com exceção do dia 22/06 que apresentou uma variação de 5<sup>o</sup>C. A água encontrada nessa estação tende a ter características semelhantes à de MON.01, indicando que parte da água é proveniente do rio Madeira. O pH esteve dentro do intervalo de 6 a 9 preconizado pela Resolução CONAMA 357/2005. Por outro lado, a turbidez foi superior ao limite de 100 NTU preconizado pela referida resolução, com exceção dos dias 27 e 28/06, onde na superfície apresentou valores inferiores a 100 NTU. Nesta estação é esperado que os valores de turbidez sejam maiores que 100 NTU, uma vez que essas águas apresentaram características similares às do rio Madeira, que é muito turvo. A condutividade, no igarapé Teotônio apresentou pequena variação ao longo dos dias monitorados.

A estação JAT I apresentou concentrações de oxigênio dissolvido inferiores ao limite de 5 mg/L, preconizado pela Resolução CONAMA 357/2005, em uma pequena parte das profundidades medidas. Adicionalmente, os valores foram superiores a 3 mg/L (valor de corte estabelecido para esta estação no período de enchimento e estabilização) nas camadas superficiais.

A temperatura decresceu em direção ao fundo, evidenciando a ocorrência de estratificação térmica neste período avaliado. A turbidez apresentou valores inferiores a 100 NTU nas camadas superficiais. Entretanto, nas camadas mais profundas foram encontrados valores mais elevados, acima do preconizado pela legislação. A condutividade apresentou uma variação média de 9  $\mu$ S/cm nos dias amostrados. O pH esteve dentro do intervalo de 6 a 9 preconizado pela Resolução CONAMA 357/2005, tendendo a diminuir em direção ao fundo em alguns casos.

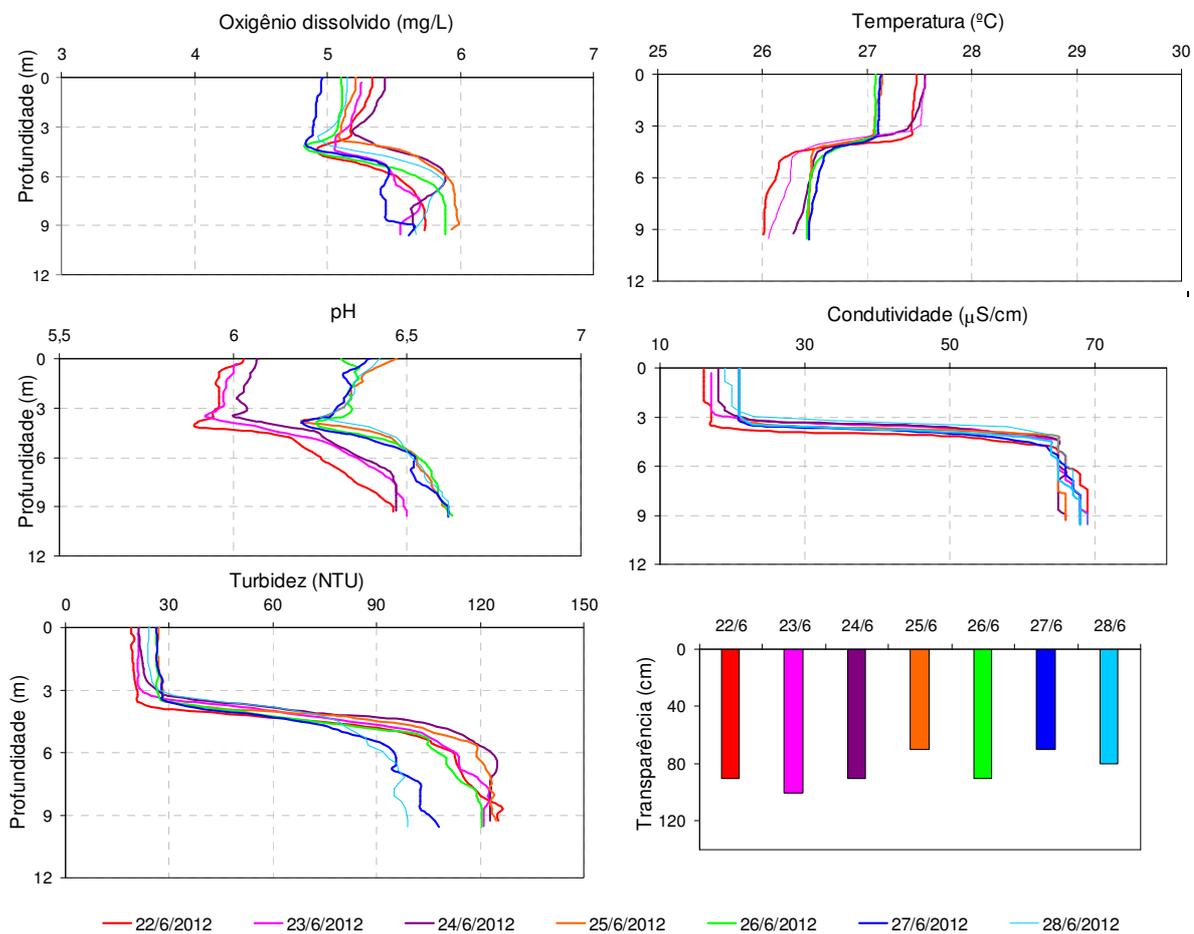
Na estação TEO as concentrações de oxigênio dissolvido foram superiores a 5 mg/L, valor estabelecido pela Resolução CONAMA 357/2005. Na estação JAT I, os valores de oxigênio, no período avaliado, variaram entre 3,82 mg/L (min.) a 6,86 mg/L (max.), sendo a média de 5,60  $\pm$  0,53 mg/L (média  $\pm$  DP).

Na estação MON.01, localizada próxima à barragem do reservatório, houve uma tendência de diminuição do oxigênio dissolvido em direção ao fundo. As concentrações foram superiores a 5 mg/L, portanto, estando de acordo com o valor de corte de 4 mg/L, estabelecido para esta estação no período de enchimento e estabilização, e respeitando o limite estabelecido pela Resolução CONAMA 357/2005 em toda a coluna d'água. A coluna d'água manteve-se homogênea, com leve tendência de estratificação térmica nos dias amostrados. O pH tendeu a reduzir-se em direção ao fundo em alguns dias, porém sempre atendendo ao limite de 6 a 9, previsto pela resolução supracitada. A condutividade não variou no perfil vertical. Já a turbidez apresentou-se maior, ao longo do gradiente vertical. O rio Madeira é naturalmente turvo e, desta forma, o limite de 100 NTU preconizado pela Resolução CONAMA 357/2005 não foi atendido em nenhuma ocasião.

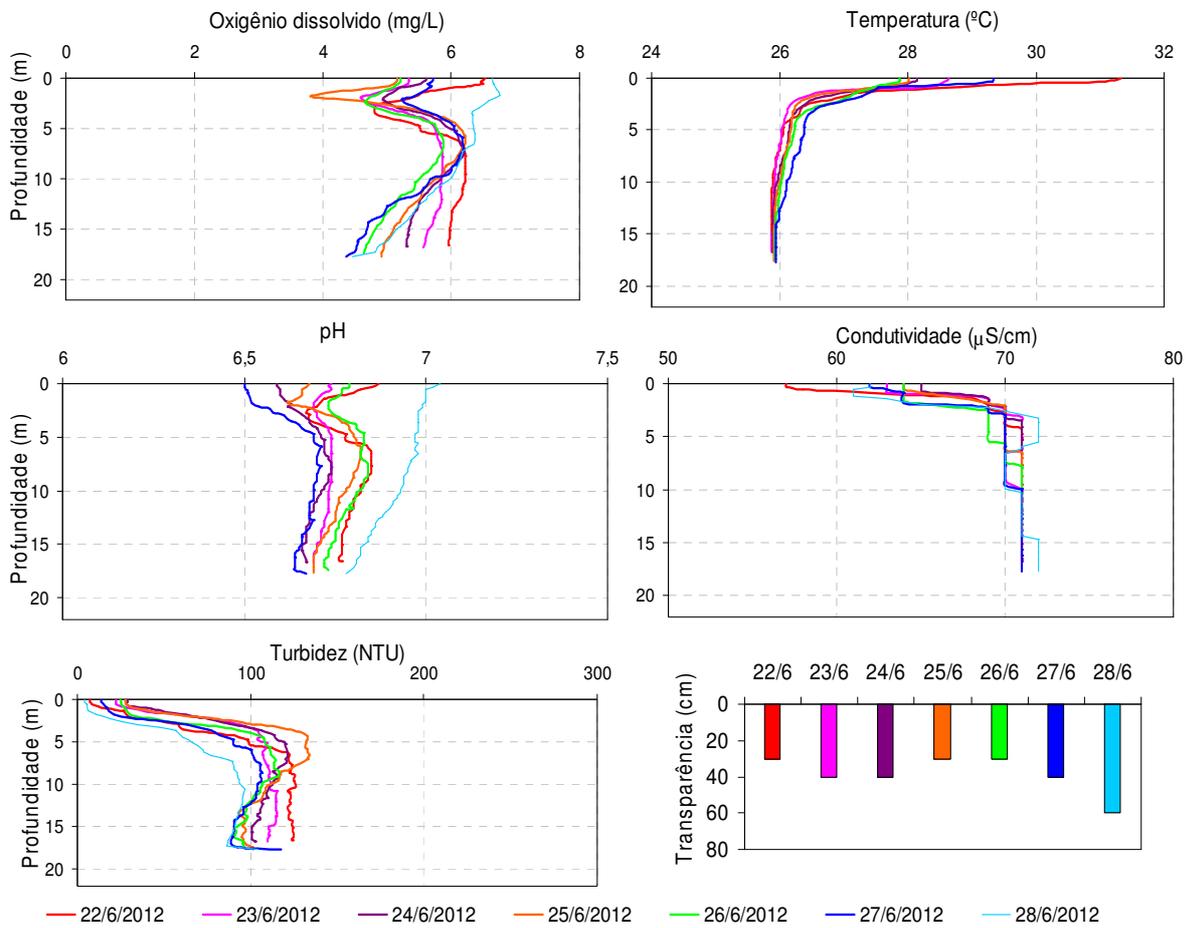
A estação CEA apresentou estratificação térmica, no entanto, o oxigênio dissolvido foi homogêneo em todo o perfil vertical com concentrações acima de 5 mg/L. A condutividade apresentou pouca variação em direção ao fundo. O pH demonstrou pequena variação no perfil vertical, tendo estado no intervalo de 6 a 9 preconizado pela referida resolução. A turbidez foi superior ao limite de 100 NTU a partir dos 2,9 m de profundidade, limite estabelecido pela legislação competente. A água encontrada nessa estação apresenta característica semelhante à de MON.01, indicando que parte da água neste ponto está sofrendo influência do rio Madeira.

A estação CEA.01 apresentou estratificação térmica e química, com valores de oxigênio inferiores a 5 mg/L a partir de 1,779 m de profundidade. Contudo, verifica-se que os valores de oxigênio variaram de 7,11 mg/L (superfície) a 0,97 (fundo). O pH tendeu a diminuir em direção ao fundo, atendendo o intervalo estabelecido pela resolução competente. Em ecossistemas amazônicos é comum baixos valores de oxigênio, em função da decomposição da matéria orgânica. Este fato pode ser uma característica semelhante à encontrada em períodos anteriores ao enchimento neste igarapé, porém também associada à formação do reservatório.

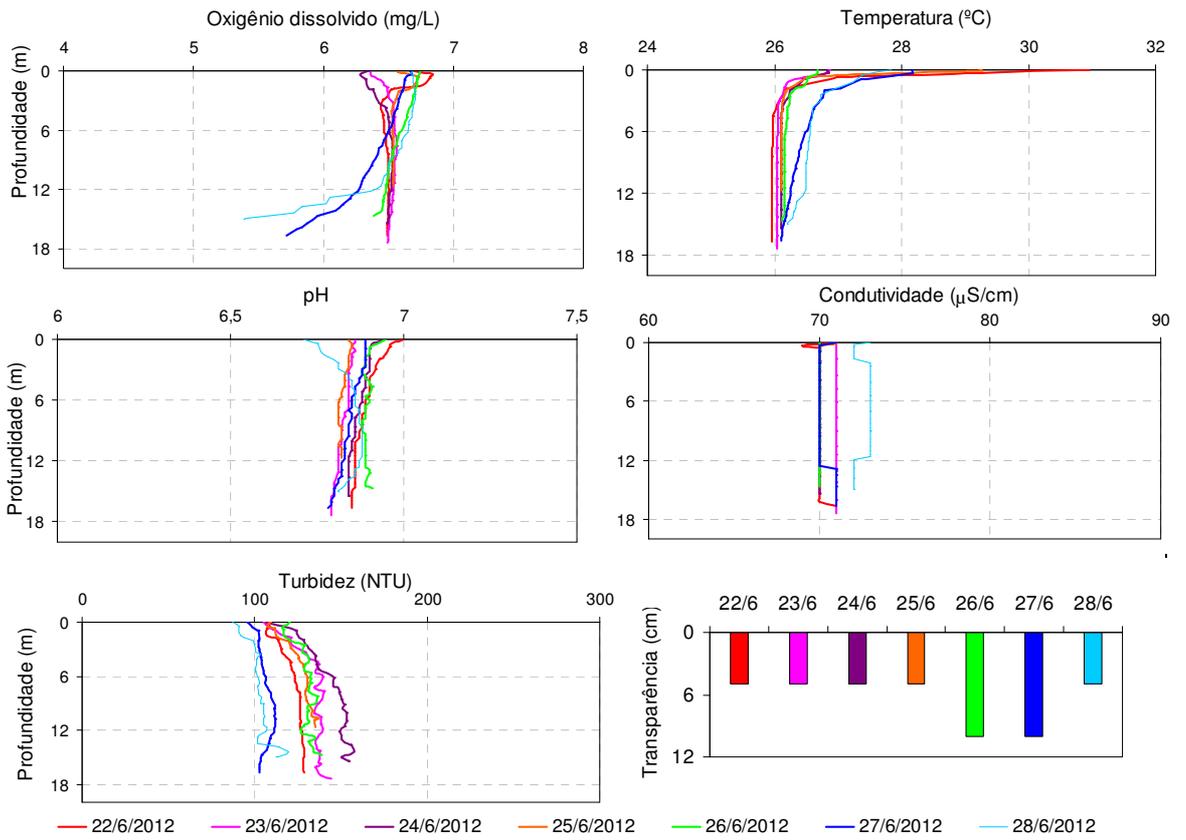
# JAC.01



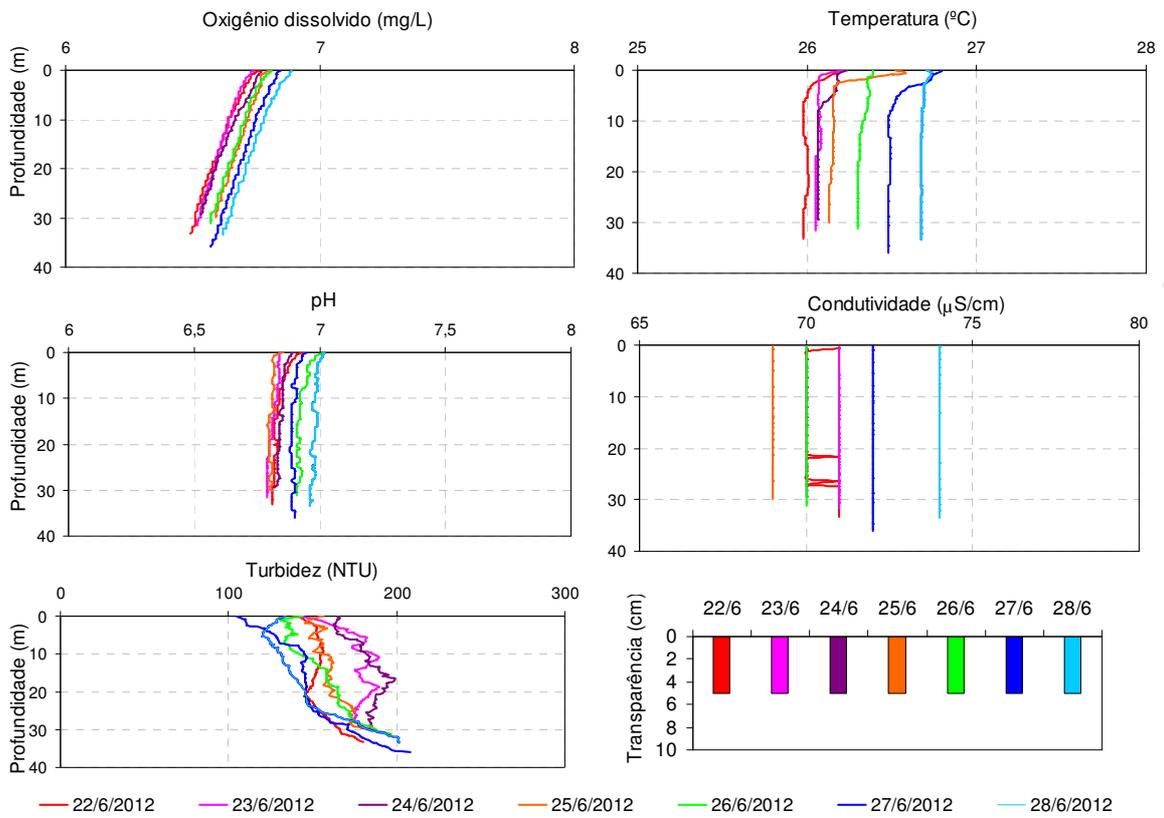
# JAT I



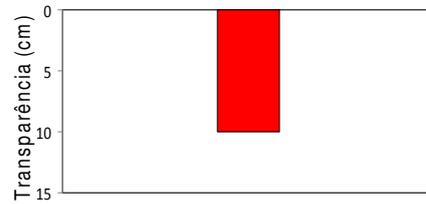
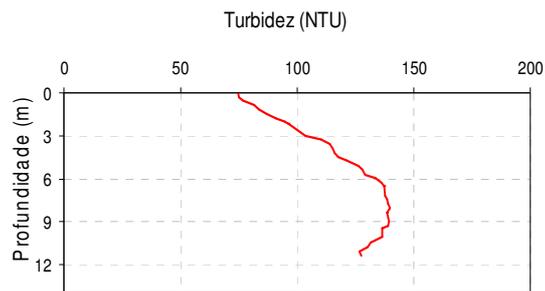
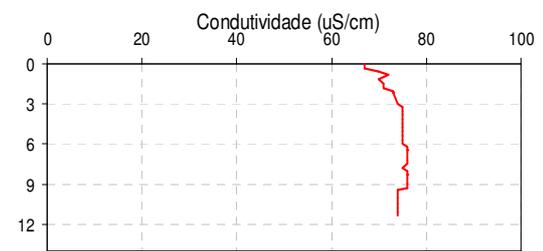
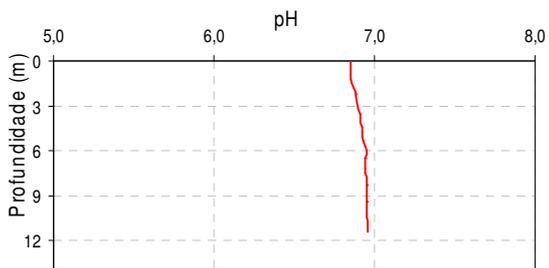
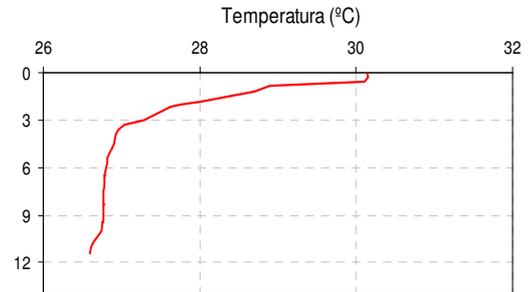
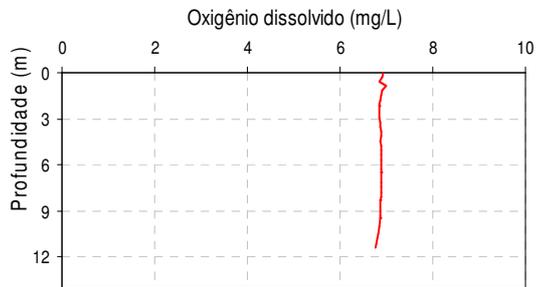
# TEO



# MON.01



# CEA



— 28/6/2012

# CEA.01

