

## UHE SANTO ANTÔNIO NO RIO MADEIRA

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

**RELATÓRIO SEMANAL**

Período de 29/06/2012 a 05/07/2012

No presente relatório são apresentados os dados do monitoramento em tempo real do período de 29/06/12 a 05/07/12, 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 04/07/12.

### 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  $26,61 \pm 0,51$  °C, (média  $\pm$  DP), com mínima de 26,43°C no dia 29/06/2012 e máxima de 28,11°C em 02/07/2012. Na estação de jusante a temperatura média da água foi de  $26,71 \pm 0,07$  °C, (média  $\pm$  DP), com mínima de 26,57°C no dia 29/06/2012 e máxima de 26,88°C em 05/07/2012.

A condutividade da estação de montante variou entre 72  $\mu$ S/cm e 80  $\mu$ S/cm, enquanto na estação de jusante variou entre 75  $\mu$ S/cm e 82  $\mu$ S/cm. A média das estações foi semelhante, sendo de  $78,0 \pm 2,04$  (média  $\pm$  DP) na estação de jusante esquerda e  $75,64 \pm 2,09$  (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 6,89 (01/07/2012) a 7,13 (05/07/2012), com média de  $7,00 \pm 0,08$  (média  $\pm$  DP). Na estação de jusante da margem esquerda, o pH apresentou-se levemente básico. A média para todo o período foi de  $7,61 \pm 0,12$  (média  $\pm$  DP), variando entre 7,40 (29/06/2012) e 8,00 (29/06/2012). A Resolução

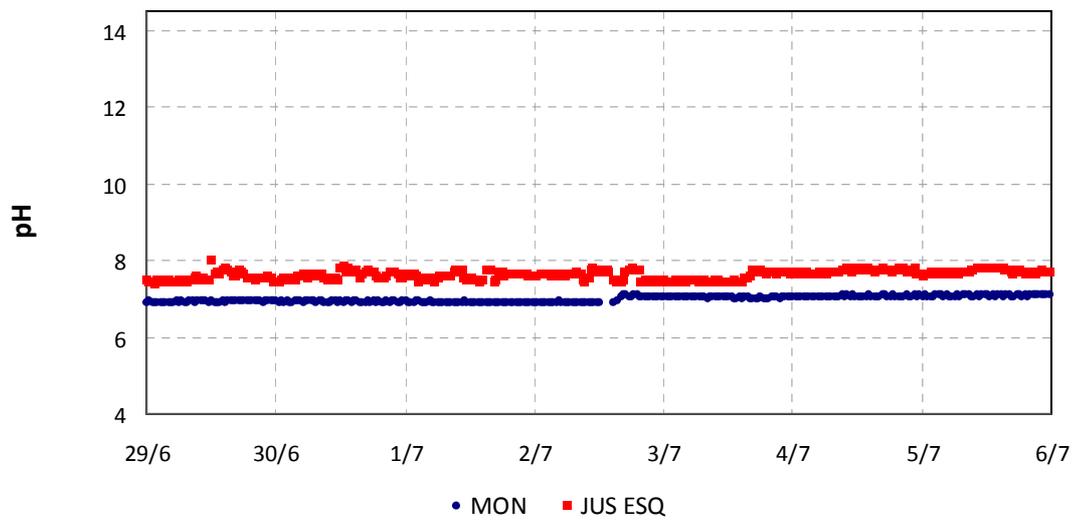
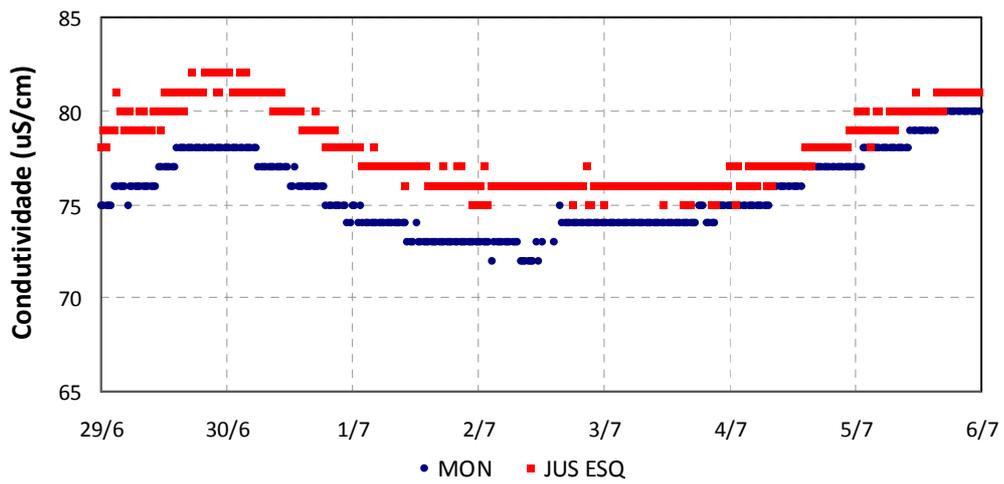
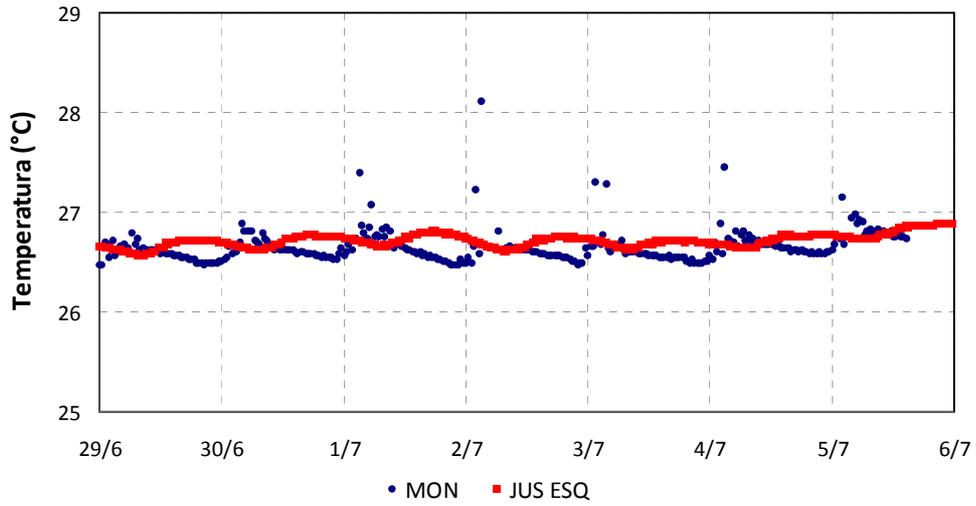
CONAMA 357/2005 determina que os valores de pH estejam entre 6 e 9 em corpos de água doce de Classe 2, como é o caso.

A média da turbidez na estação de montante foi de  $189,48 \pm 31,94$  NTU, com mínima de 100,3 NTU observada em 02/07/2012 e máxima de 256,2 NTU em 02/07/2012, ao passo que a turbidez média na estação de jusante da margem esquerda foi de  $192,33 \pm 44,53$  NTU, com mínima de 123,5 NTU, observada em 29/06/2012, e máxima de 271,4 NTU, observada em 02/07/2012. 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.

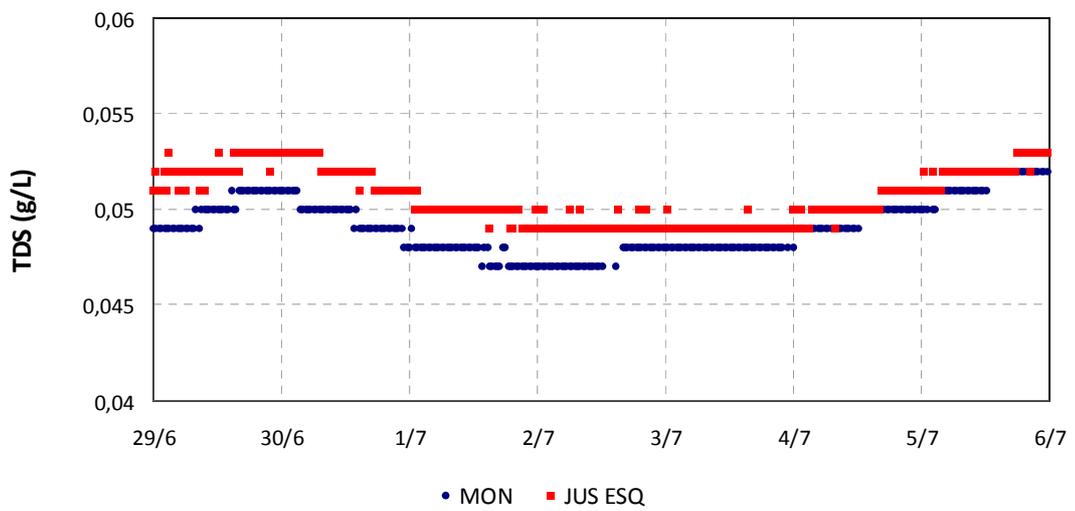
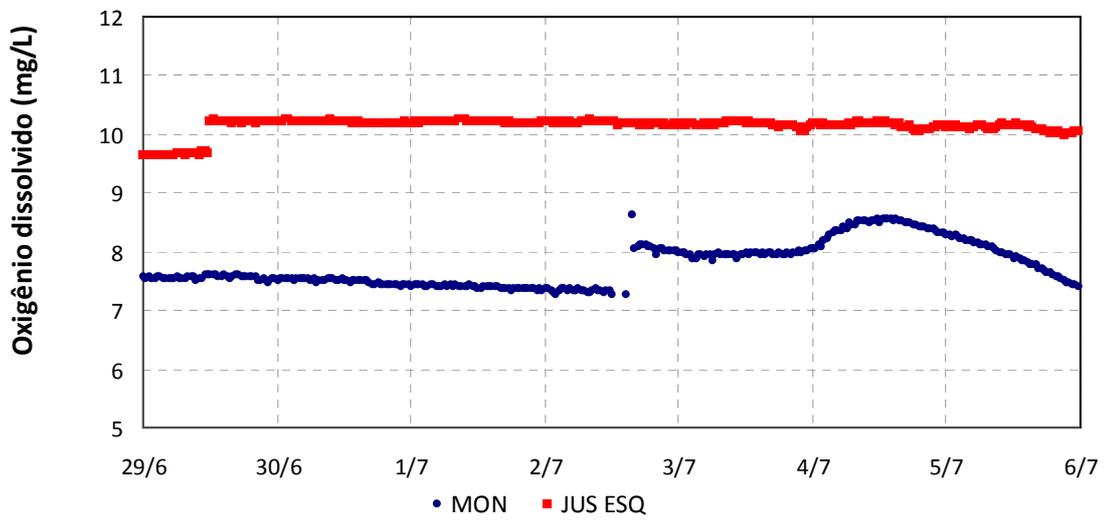
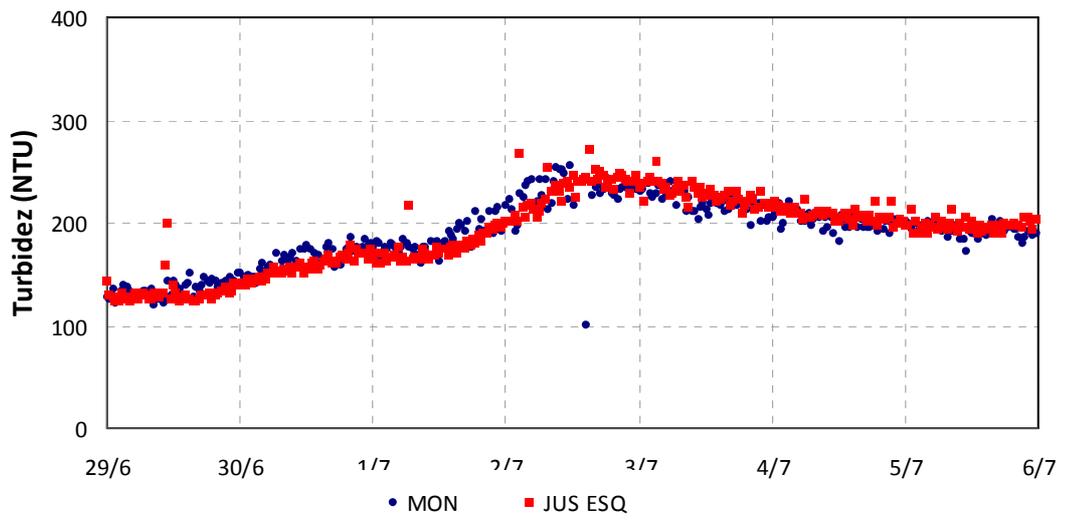
Na estação de montante a concentração média do oxigênio foi de  $7,77 \pm 0,38$  mg/L, variando entre 7,26 mg/L (02/07/2012) e 8,65 mg/L (02/07/2012). O oxigênio dissolvido médio da estação de jusante esquerda foi de  $10,15 \pm 0,14$  mg/L, com mínima de 9,65 mg/L observada em 29/06/2012 e máxima de 10,28 mg/L em 29/06/2012. 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 0,047 g/L e máxima de 0,052 g/L e a jusante, mínima de 0,049 g/L e máxima de 0,053 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



# 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 29/06/12 e 05/07/12. O igarapé Ceará (CEA e CEA.01) foi amostrado no dia 04/07/12. 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 as concentrações de oxigênio foram superiores ao limite de 5 mg/L, preconizado pela Resolução CONAMA 357/2005, em todo o perfil amostrado nos dias 02, 03, 04 e 05/07, e em parte das profundidades amostradas nos demais dias; 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 nos dias 03, 04 e 05/07 num intervalo de 4,0 a 5,9 m de profundidade, portanto, fora do intervalo de 6 a 9 nesta região. A coluna d'água nesta estação não 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. Valores maiores que 100 NTU foram registrados em direção ao fundo.

A estação TEO apresentou estratificação térmica na coluna d'água. 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 29/06, onde na superfície e no fundo foram observados 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, em alguns dias da semana, foram encontradas faixas com valores acima de 100 NTU. Nas camadas mais profundas foram encontrados valores menores ao preconizado pela legislação. A condutividade apresentou pequena variação 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.

Na estação TEO as concentrações de oxigênio dissolvido foram superiores a 5 mg/L na superfície, valor estabelecido pela Resolução CONAMA 357/2005. Na estação JAT I, os valores de oxigênio, no período avaliado, variaram entre 2,76 mg/L (min.) a 7,15 mg/L (max.), sendo a média de 5,08 ± 1,21 mg/L (média ± DP).

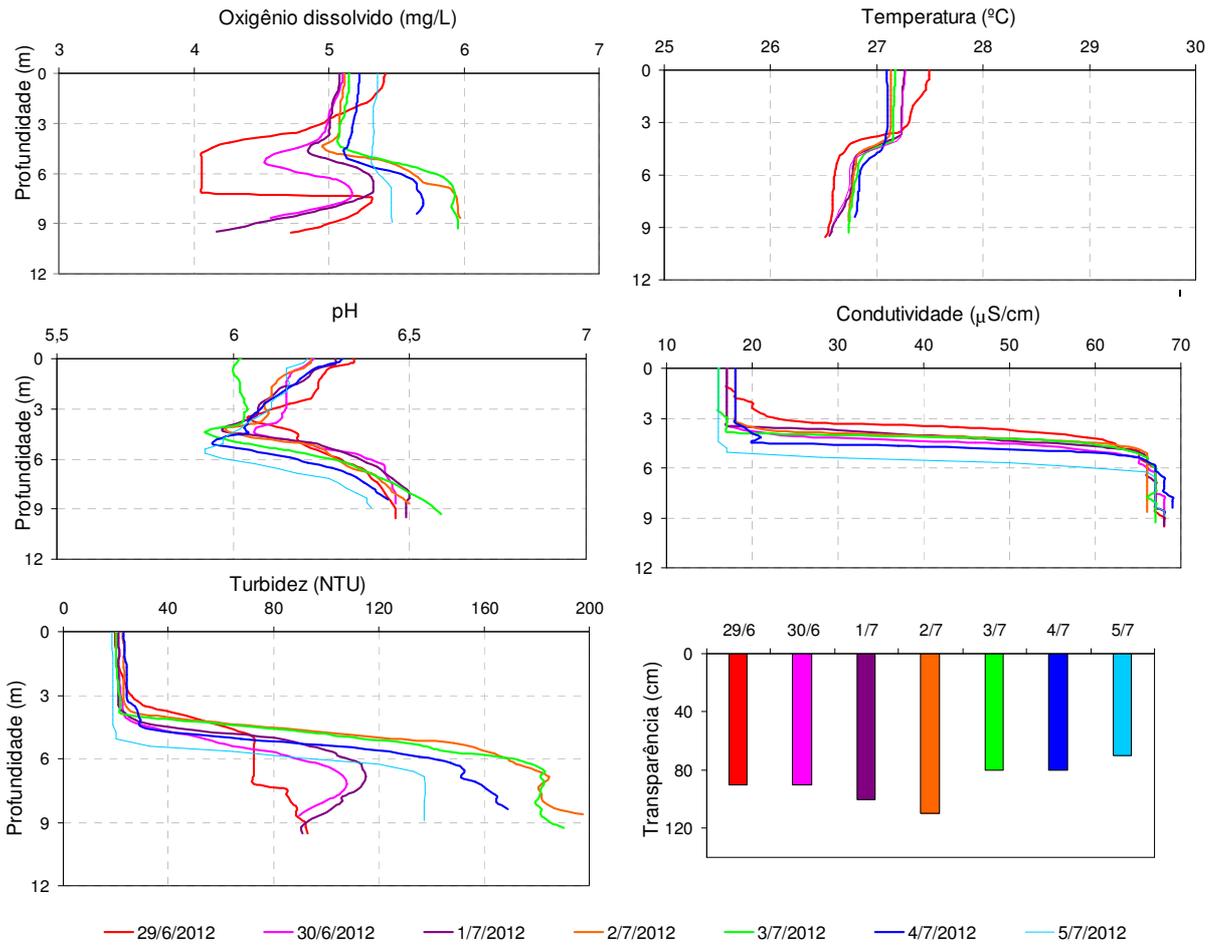
Na estação MON.01, localizada próxima à barragem do reservatório, houve uma tendência de diminuição do oxigênio dissolvido em direção ao fundo. As concentrações foram superiores a 5 mg/L, portanto, estando de acordo com o valor de corte de 4 mg/L, estabelecido para esta estação no período de enchimento 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 em quase todos os dias amostrados, com registro de estratificação térmica somente no dia 02/07, onde foi observada uma variação de 2,7 °C. 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 apresentou pequena variação 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 atendeu o limite de 100 NTU estabelecido pela legislação competente até 2 m, a partir de onde os valores foram maiores que o valor supracitado. 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.

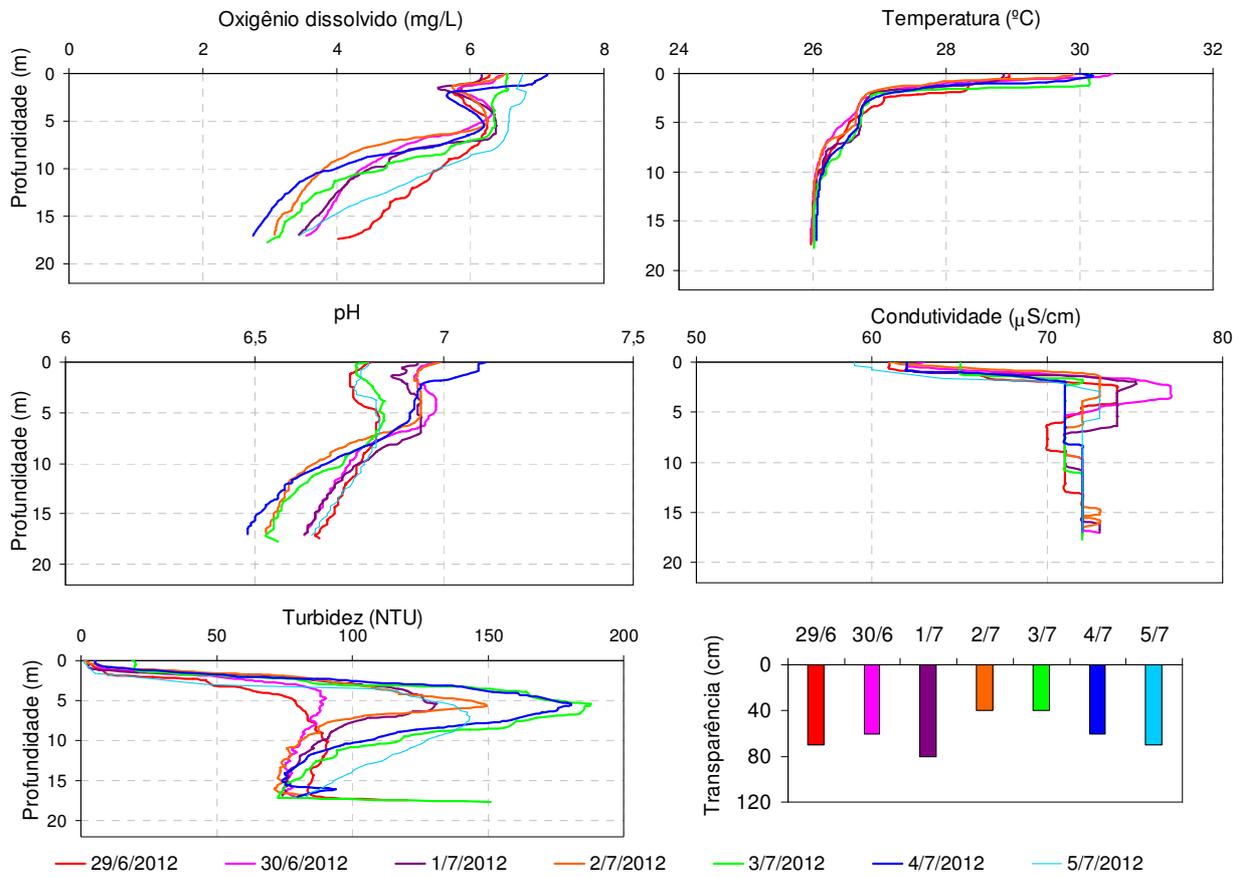
A estação CEA.01 apresentou estratificação térmica e química, com valores de oxigênio inferiores a 5 mg/L a partir de 1,5 m de profundidade. Contudo, verifica-se que os valores de oxigênio variaram de 6,32 mg/L (superfície) a 0,66 (fundo). O pH tendeu a diminuir em direção ao fundo, não atendendo o intervalo 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.

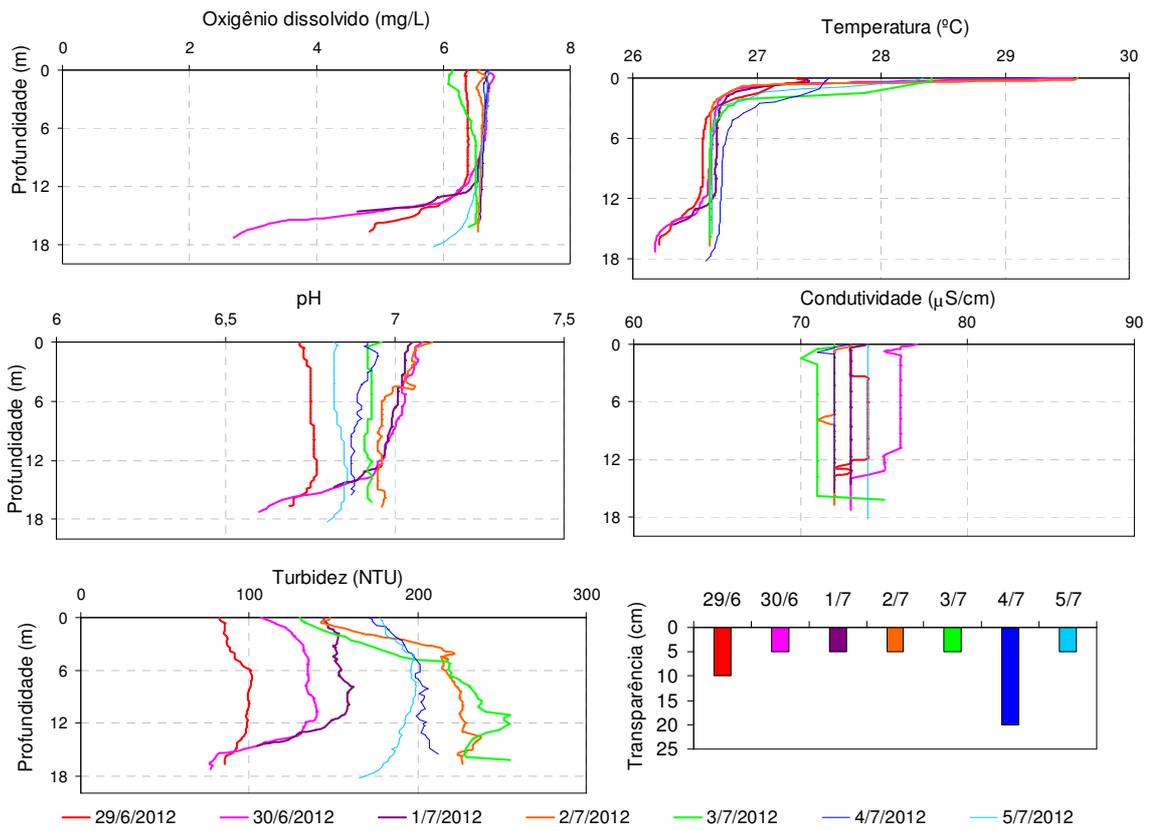
### JAC.01



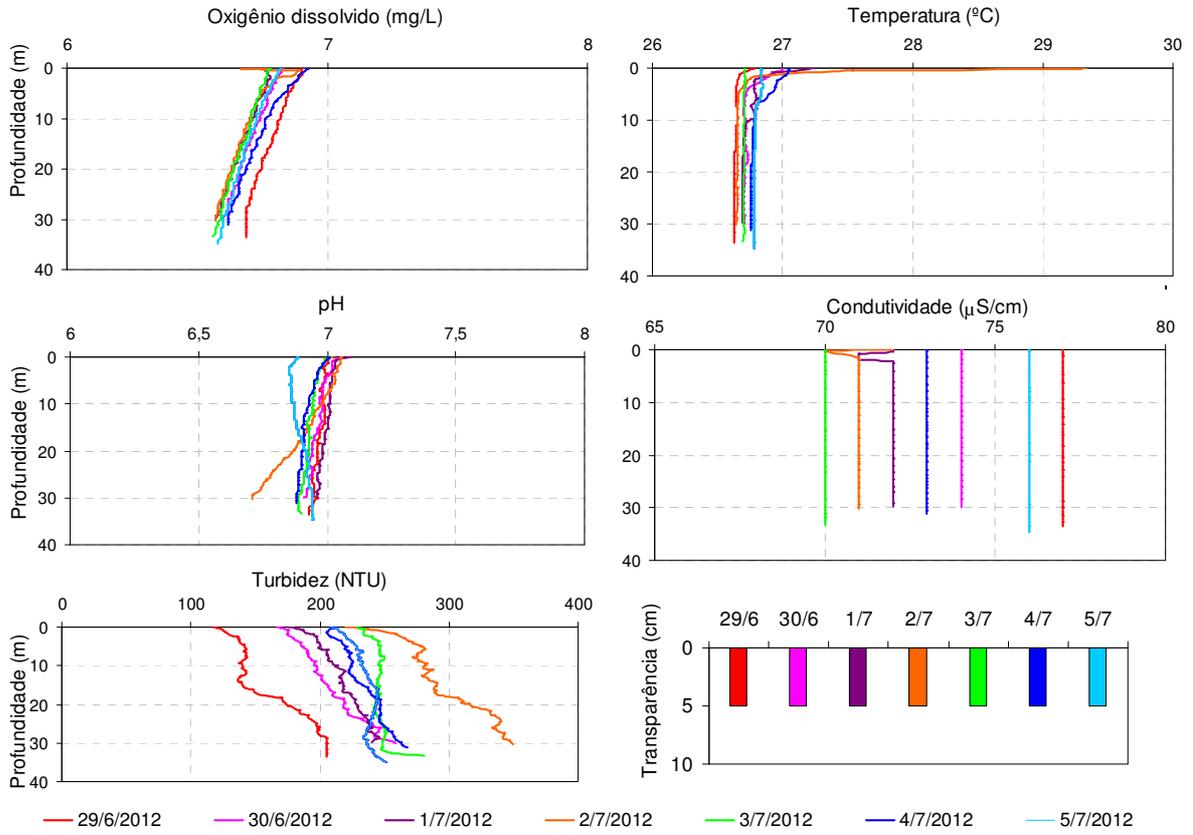
# JAT I



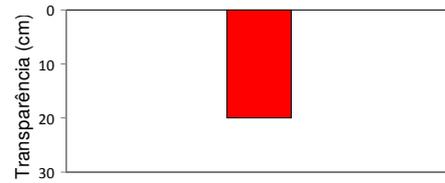
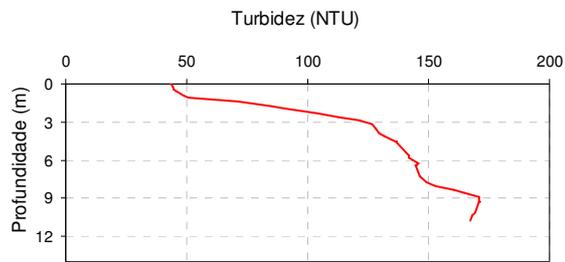
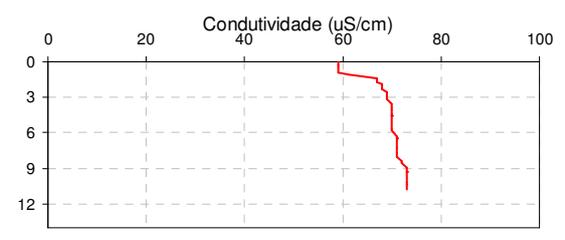
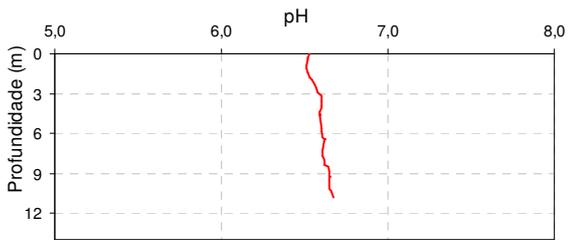
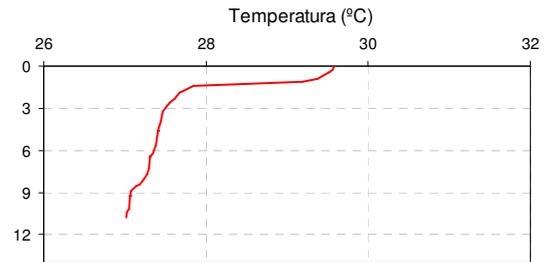
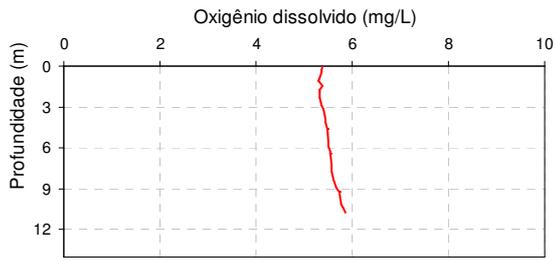
# TEO



# MON.01

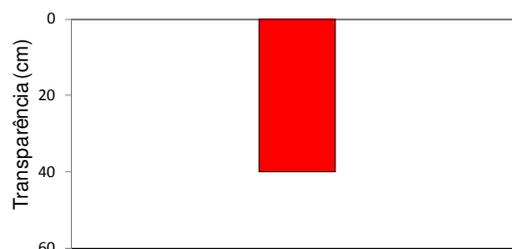
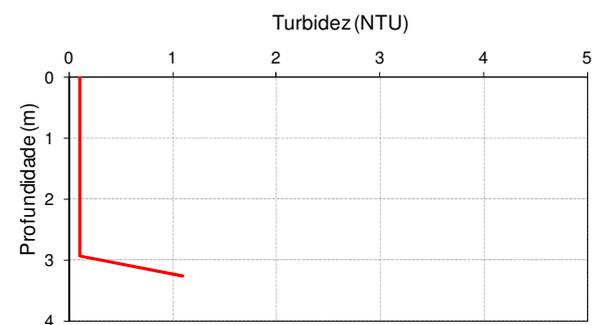
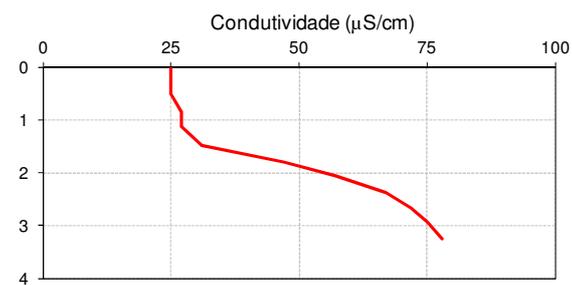
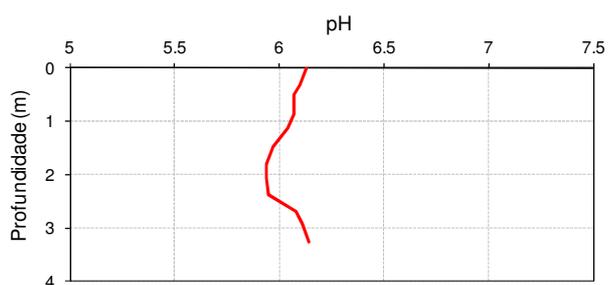
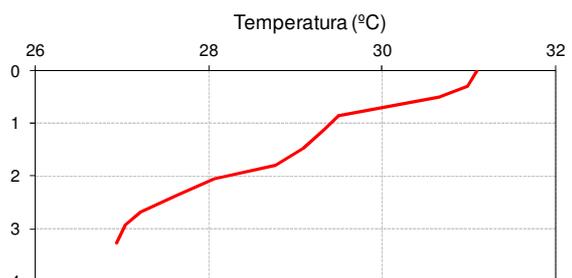
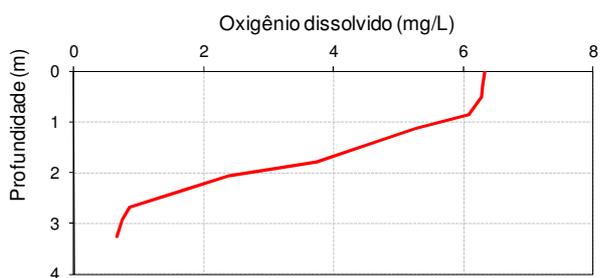


# CEA



— 4/7/2012

# CEA.01



— 04/07/2012