

## UHE SANTO ANTÔNIO NO RIO MADEIRA

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

**RELATÓRIO SEMANAL**

Período de 04/05/2012 a 10/05/2012

No presente relatório são apresentados os dados do monitoramento em tempo real do período de 04/05/12 a 10/05/12, 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 10/05/12.

### 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”.

Ao longo do período avaliado, a temperatura da água diminuiu. Na estação de montante a temperatura média da água foi de  $26,86 \pm 0,14$  °C, (média  $\pm$  DP), com mínima de 26,6 °C no dia 09/05/2012 e máxima de 27,7 °C em 05/05/2012. Na estação de jusante a temperatura média da água foi de  $26,9 \pm 0,12$  °C, (média  $\pm$  DP), com mínima de 26,7 °C no dia 09/05/2012 e máxima de 27,2 °C em 04/05/2012.

A condutividade da estação de montante variou entre 68  $\mu$ S/cm e 71  $\mu$ S/cm, enquanto na estação de jusante variou entre 68  $\mu$ S/cm e 72  $\mu$ S/cm. A média das estações foi semelhante, sendo de  $70,1 \pm 1,08$  (média  $\pm$  DP) na estação de jusante esquerda e  $69,4 \pm 1,11$  (média  $\pm$  DP) na estação de montante.

Ao longo de toda a semana, o pH foi maior na estação de jusante. Na estação de montante, o pH variou de 6,68 (09/05/2012) a 6,76 (04/05/2012), com média de  $6,73 \pm 0,02$  (média  $\pm$  DP). Na estação de jusante da margem esquerda, o pH apresentou-se levemente básico, com média de

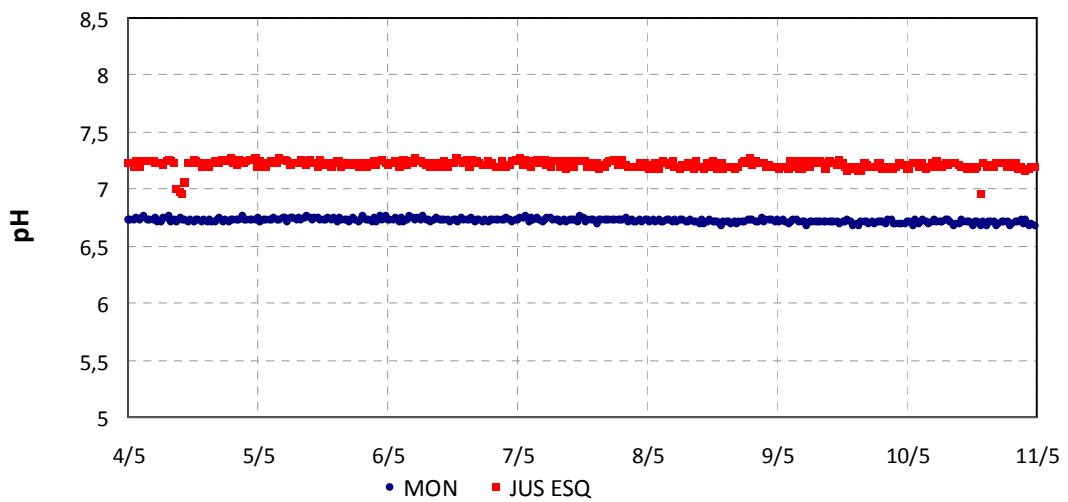
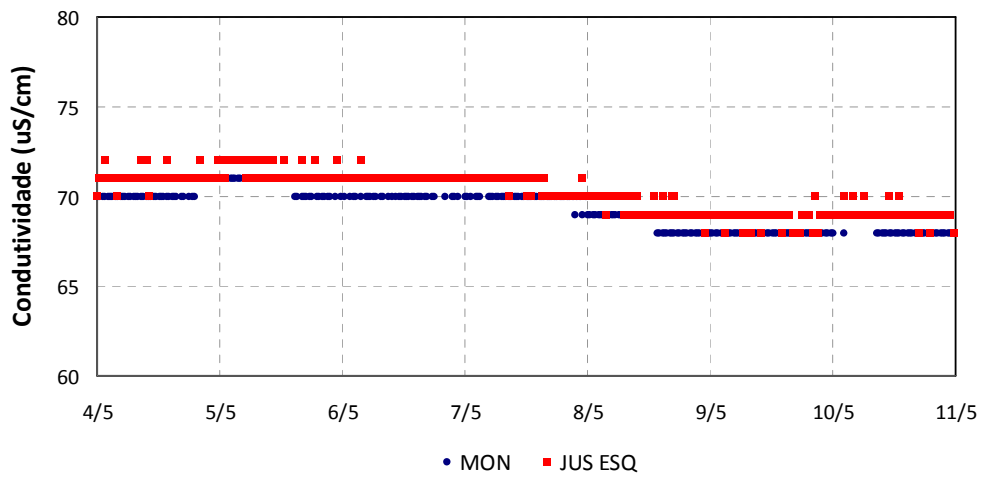
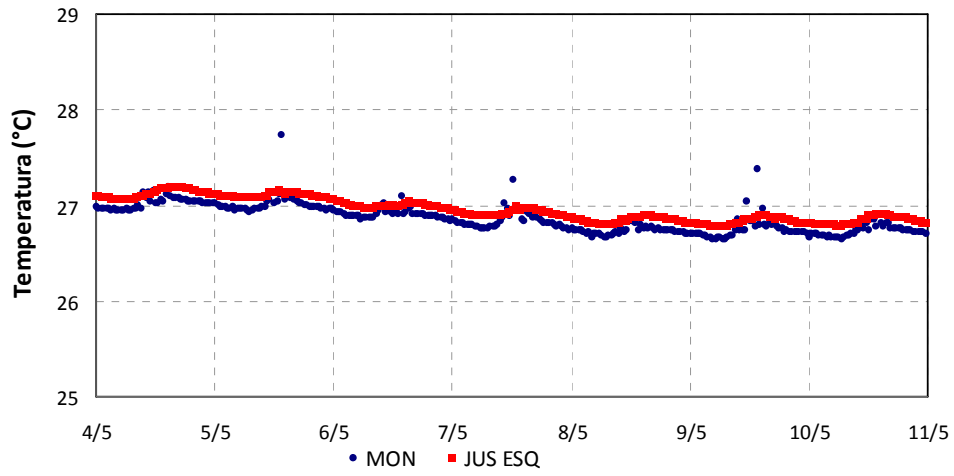
7,21 ± 0,04 (média ± DP), variando entre 6,95 (04/05/2012) e 7,28 (05/05/2012). A Resolução CONAMA 357/2005 determina que os valores de pH estejam entre 6 e 9 em corpos de água doce de Classe 2, como é o caso.

A média da turbidez na estação de montante foi de 356,25 ± 29,75 NTU, com mínima de 288,3 NTU observada em 10/05/2012 e máxima de 430,1 NTU em 04/05/2012, ao passo que a turbidez média na estação de jusante da margem esquerda foi de 406,82 ± 43,55 NTU, com mínima de 311,0 NTU, observada em 10/05/2012, e máxima de 566,7 NTU, observada em 08/05/2012. 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. No período de águas altas do rio Madeira, a turbidez tende a ser mais elevada, como é o caso.

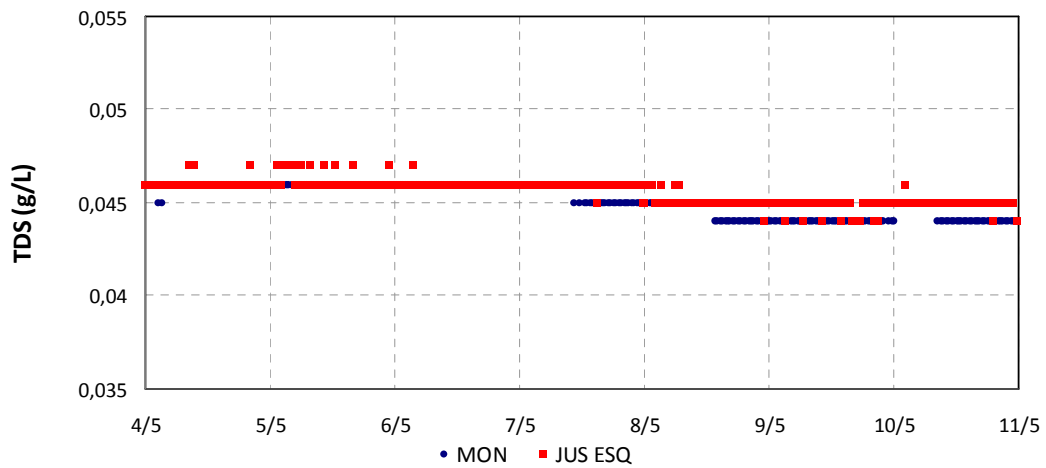
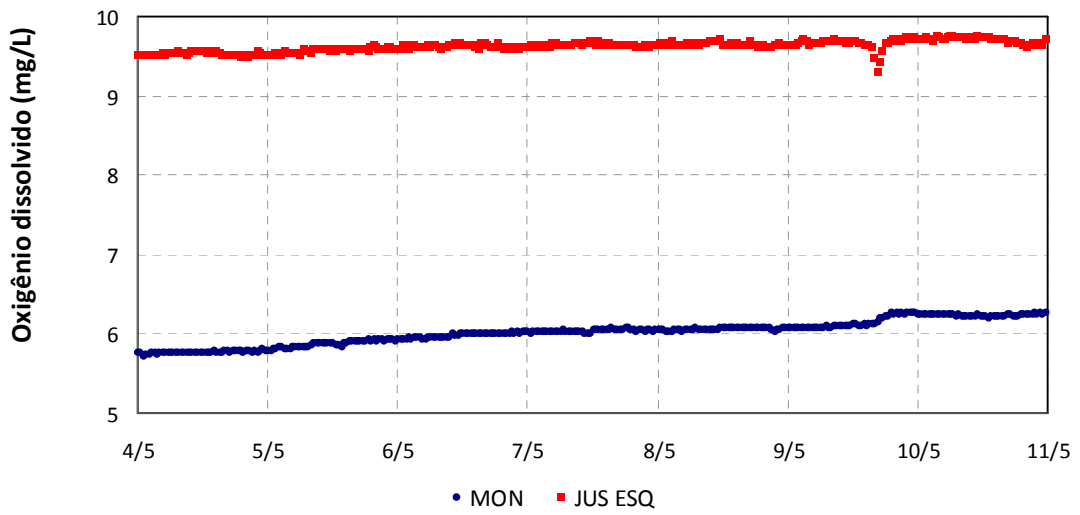
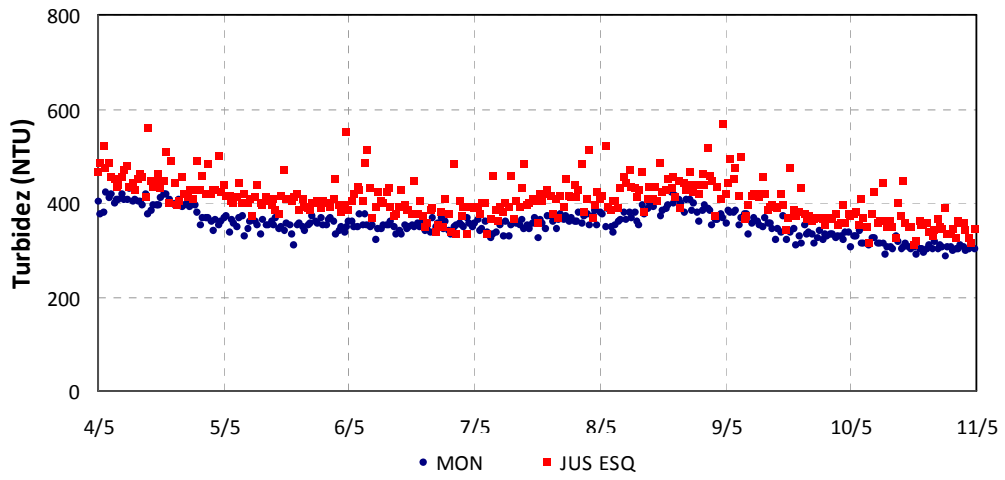
Na estação de montante a concentração média do oxigênio apresentou tendência de aumento ao longo da semana, sendo de 6,02 ± 0,15 mg/L, variando entre 5,72 mg/L (04/05/2012) e 6,28 mg/L (09/05/2012). O oxigênio dissolvido médio da estação de jusante esquerda foi de 9,63 ± 0,06 mg/L, com mínima de 9,30 mg/L observada em 09/05/2012 e máxima de 9,77 mg/L em 10/05/2012. 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 de montante e jusante esquerda foram semelhantes, com média de 0,05 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 04/05/12 e 10/05/12. O igarapé Ceará (CEA e CEA.01) foi amostrado no dia 10/05/12. 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 decréscimo em direção ao fundo, sendo mais acentuado nos dias 04 e 06/05. As concentrações de oxigênio foram inferiores ao limite de 5 mg/L preconizado pela Resolução CONAMA 357/2005. No entanto, valores inferiores a 3 mg/L (valor de corte estabelecido para essa estação na camada superficial durante o enchimento) não foram observados ao longo do período avaliado e valores nas camadas mais profundas não foram abaixo dos 3,7 mg/L. O pH, apresentou-se levemente ácido, estando em alguns dias abaixo de 6, portanto, fora do intervalo de 6 a 9. À exceção do dia 04/05, a coluna d'água nesta estação não apresentou estratificação térmica. Nos dias amostrados houve pequena variação em relação a condutividade assim como para a turbidez, atendendo ao limite preconizado pela Resolução CONAMA 357/2005 de 100 NTU.

A estação TEO apresentou leve padrão de estratificação térmica na coluna d'água, para alguns dias amostrados. Por outro lado, a exceção de pequenas variações na superfície, a coluna d'água foi homogênea quanto as concentrações de oxigênio dissolvido, sendo sempre superiores a 5 mg/L, valor estabelecido pela Resolução CONAMA 357/2005. 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, o que é esperado 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.

Na estação JAT I, a temperatura tendeu a decrescer em direção ao fundo, evidenciando a ocorrência de estratificação térmica no período avaliado. Os valores de oxigênio variaram entre 0,6 mg/L (min.) a 5,6 mg/L (max.), sendo a média de  $4,52 \pm 1,31$  mg/L (média  $\pm$  DP). As concentrações de oxigênio dissolvido em profundidades inferiores a 4m estiveram abaixo do valor

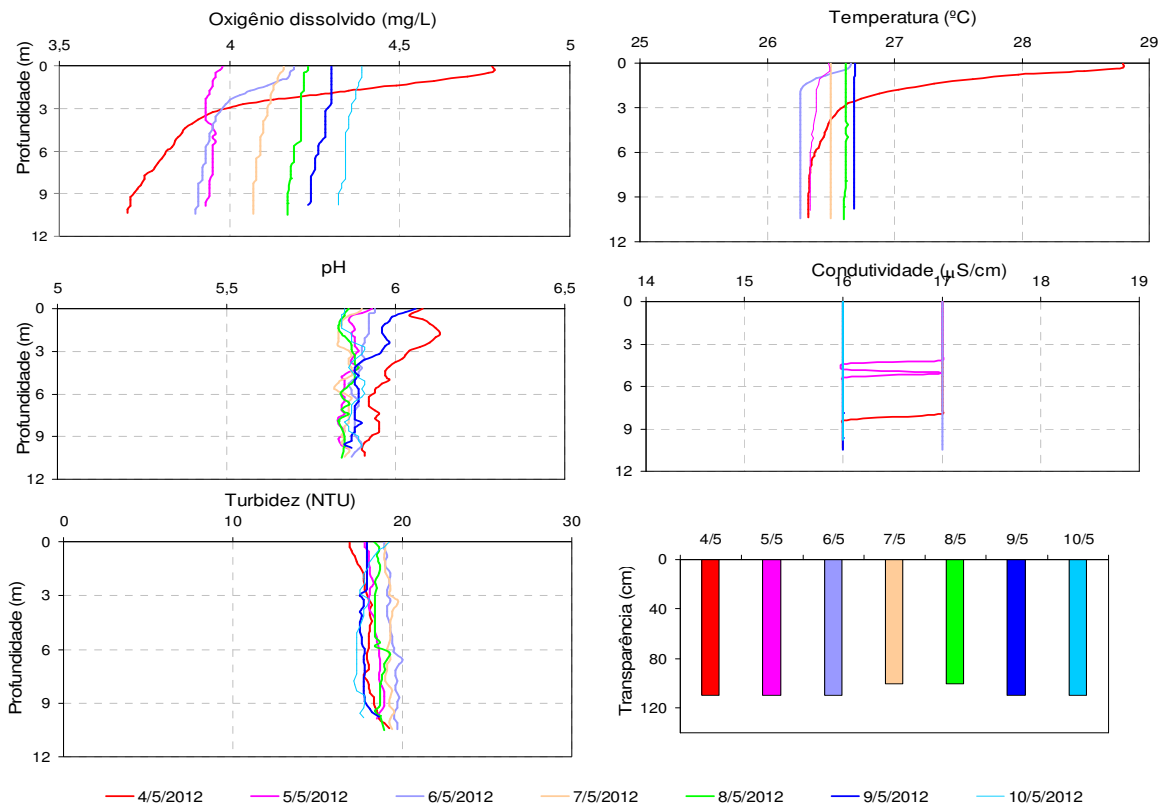
de corte estabelecido para o período de enchimento e estabilização (3 mg/L) nestes dias, porém nas camadas mais profundas, foram superiores ao limite de 5 mg/L, estando de acordo com o preconizado pela Resolução CONAMA 357/2005. Isto mostra a influência do rio Madeira nessa estação, com a presença de águas do igarapé Jatuarana apenas nos estratos superficiais. Essa influência resulta também em maiores valores de turbidez e condutividade nas camadas mais profundas. A turbidez, em alguns dias, apresentou valores inferiores a 100 NTU, nas camadas superficiais. A condutividade esteve em torno de 65 uS/cm<sup>2</sup> nas camadas superficiais enquanto nas profundas, foi em torno de 76 uS/cm<sup>2</sup>. 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 MON.01, localizada próxima à barragem do reservatório, houve leve 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 estabelecido para esta estação no período de enchimento e estabilização (4 mg/L), e respeitando o limite estabelecido pela Resolução CONAMA 357/2005. A coluna d'água apresentou leve redução de temperatura em direção ao fundo. O mesmo se deu para o pH, porém sempre atendendo ao limite de 6 a 9, previsto pela resolução supracitada. A condutividade variou pouco no perfil vertical. Já a turbidez apresentou grande variação ao longo do gradiente vertical, com tendência de aumento no fundo. 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.

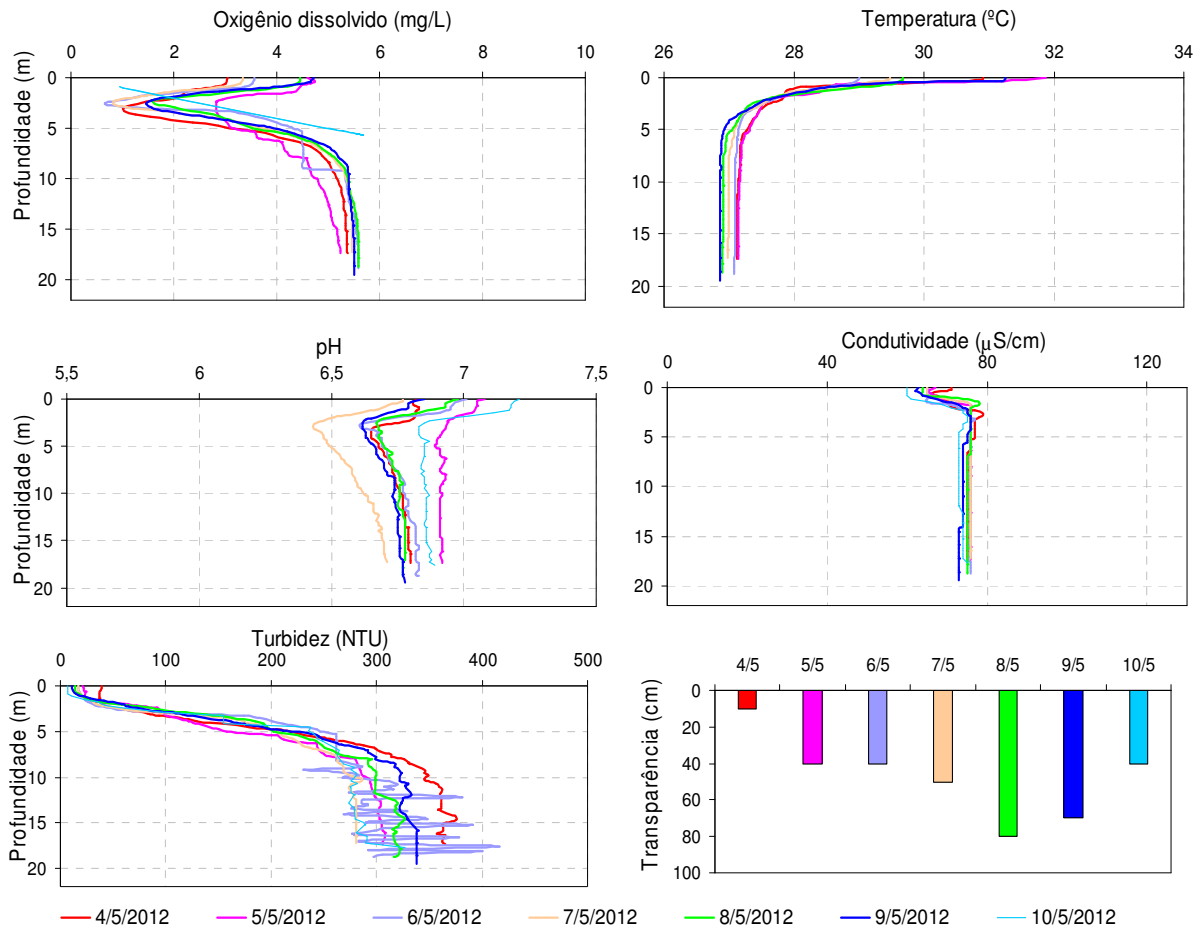
A estação CEA não apresentou estratificação térmica e química. As concentrações de oxigênio dissolvido nessa estação no dia amostrado estiveram acima 5 mg/L. A condutividade não apresentou variação ao longo do gradiente vertical. O pH demonstrou pequena variação, tendo estado, em geral, no intervalo de 6 a 9 preconizado pela Resolução CONAMA 357/2005. A turbidez apresentou pouca variação ao longo da coluna d'água, com valores superiores a 100 NTU. A água encontrada nessa estação está com característica semelhante à de MON.01, indicando que a coluna da água neste ponto sofre influência do rio Madeira.

A estação CEA.01 apresentou estratificação térmica e química, com valores de oxigênio inferiores a 5 mg/L a partir da superfície, não atendendo ao limite mínimo preconizado pela CONAMA 357/2005. O pH tendeu a diminuir em direção ao fundo, sendo levemente ácido, porém atendendo ao intervalo estabelecido pela resolução competente nas camadas superficiais. A condutividade apresentou pequena variação ao longo do gradiente vertical, assim como a turbidez, cujos valores foram em torno de 4 NTU, estando, portanto, abaixo do limite preconizado pela Resolução CONAMA 357/2005. Em ecossistemas amazônicos, durante o período de enchente e águas altas é comum o alagamento de áreas cobertas por vegetação e o aumento na entrada de matéria orgânica.

# JAC.01

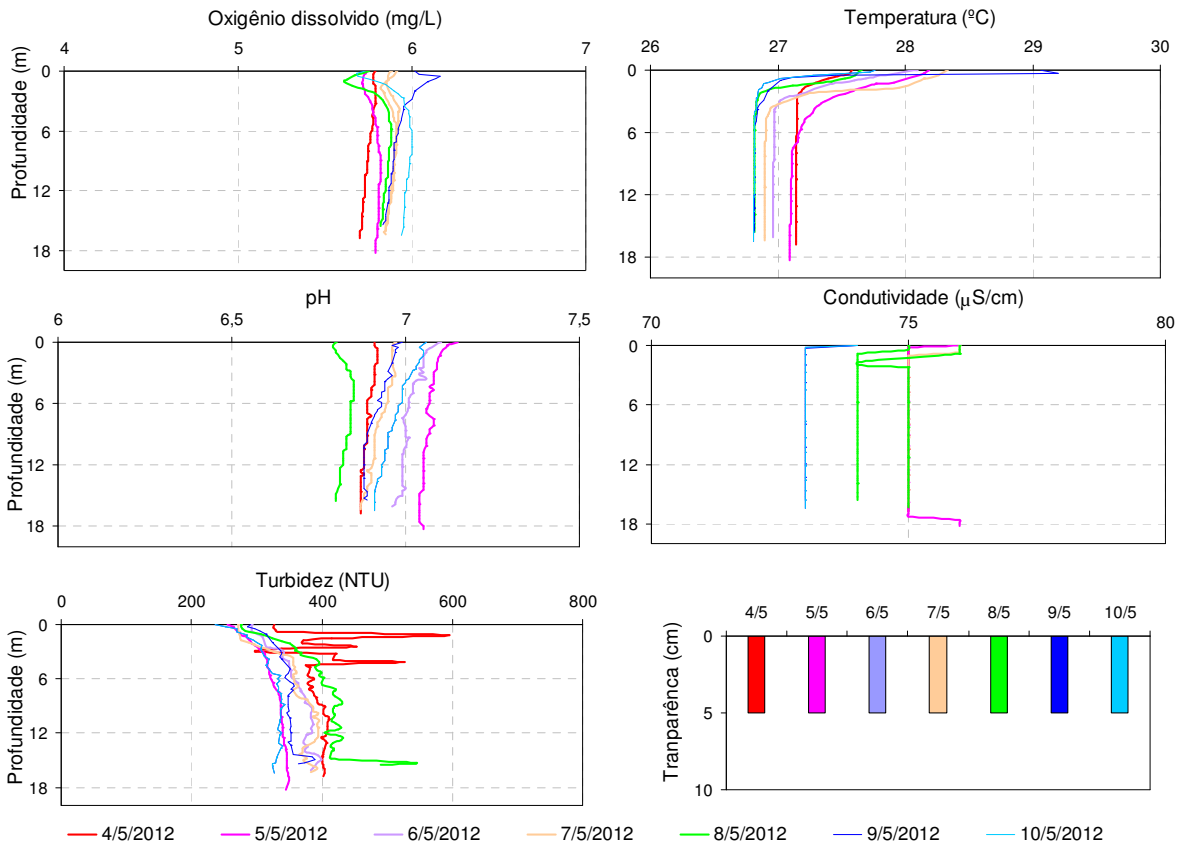


# JAT I

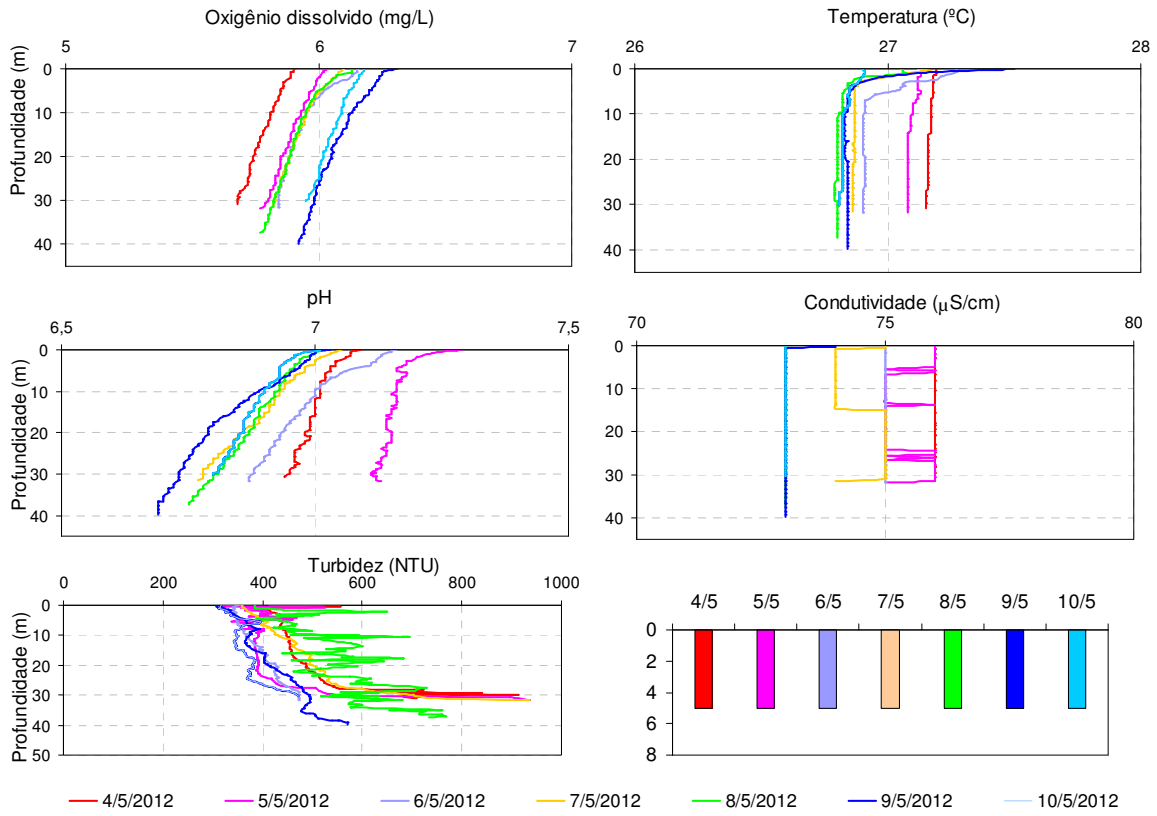




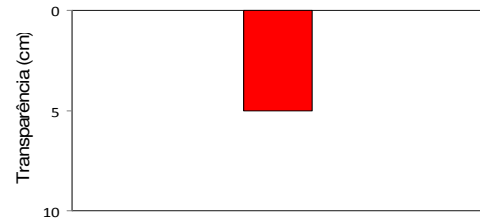
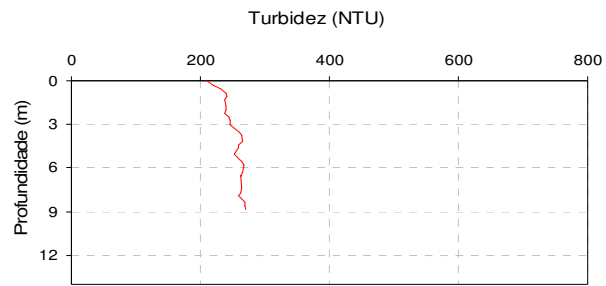
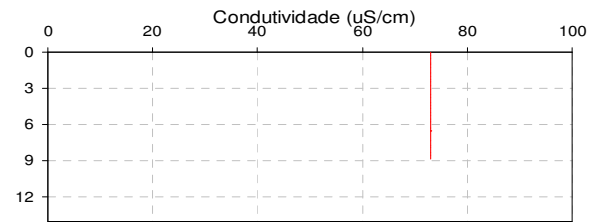
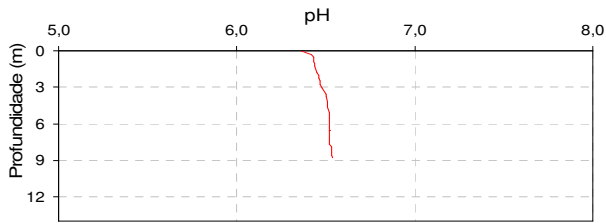
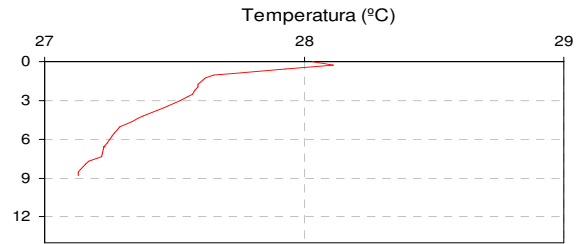
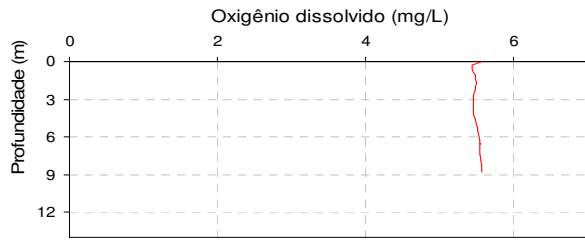
# TEO



# MON.01

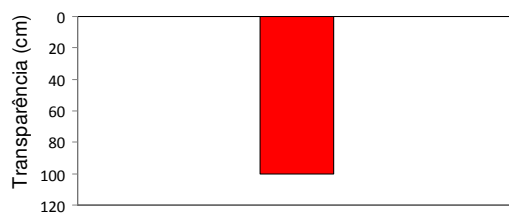
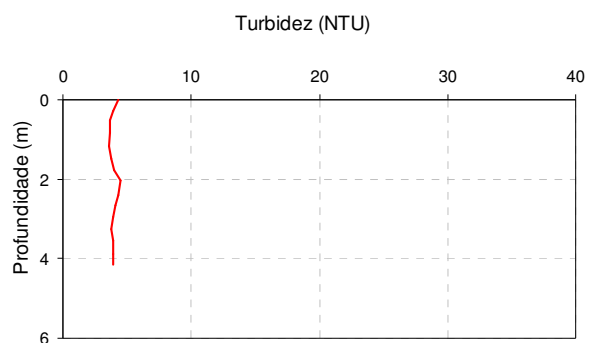
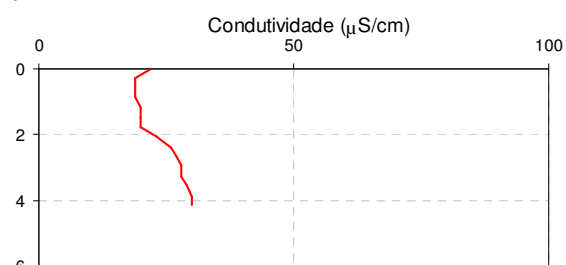
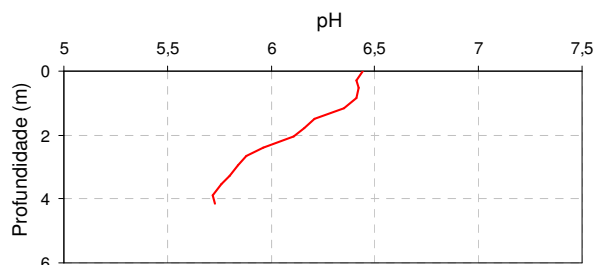
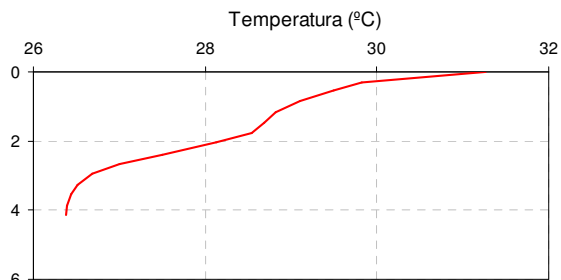
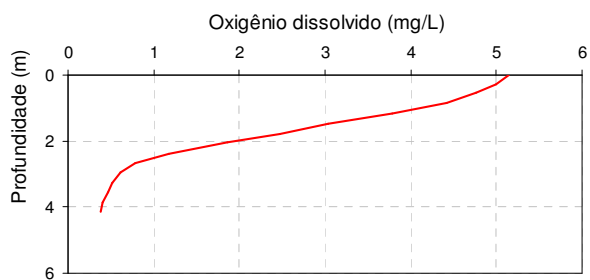


# CEA



— 10/5/2012

# CEA.01



— 10/5/2012