

UHE SANTO ANTÔNIO NO RIO MADEIRA

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

RELATÓRIO SEMANAL

Período de 16/03/2012 a 22/03/2012

No presente relatório são apresentados os dados do monitoramento em tempo real do período de 16/03/12 a 22/03/12, 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), excepcionalmente realizado no dia 23/03/12, nesta semana.

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”.

A temperatura tendeu a aumentar ao longo do período. Na estação de montante a temperatura média da água foi de $27,54 \pm 0,27$ °C, (média \pm DP), com mínima de $27,18$ °C no dia 16/03/2012 e máxima de $28,16$ °C em 22/03/2012. A média e o desvio padrão da estação de jusante esquerda foi idêntica a de montante, com mínima de $27,2$ °C no dia 16/03/2012 e máxima de $28,1$ °C em 22/03/2012.

A condutividade da estação de montante variou entre 72 μ S/cm e 79 μ S/cm, enquanto na estação de jusante esquerda variou entre 73 μ S/cm e 80 μ S/cm. A média das estações foram semelhantes, sendo de $77,7 \pm 2,4$ (média \pm DP) na estação de jusante esquerda e $77,4 \pm 1,9$ (média \pm DP) na estação de montante.

Na estação de montante, o pH variou de $6,62$ (16/03/2012) e $6,69$ (17/03/2012), com média de $6,66 \pm 0,01$ (média \pm DP). Na estação de jusante da margem esquerda, o pH apresentou-se neutro a levemente básico. A média para todo o período foi de $7,72 \pm 0,23$ (média \pm DP), variando entre

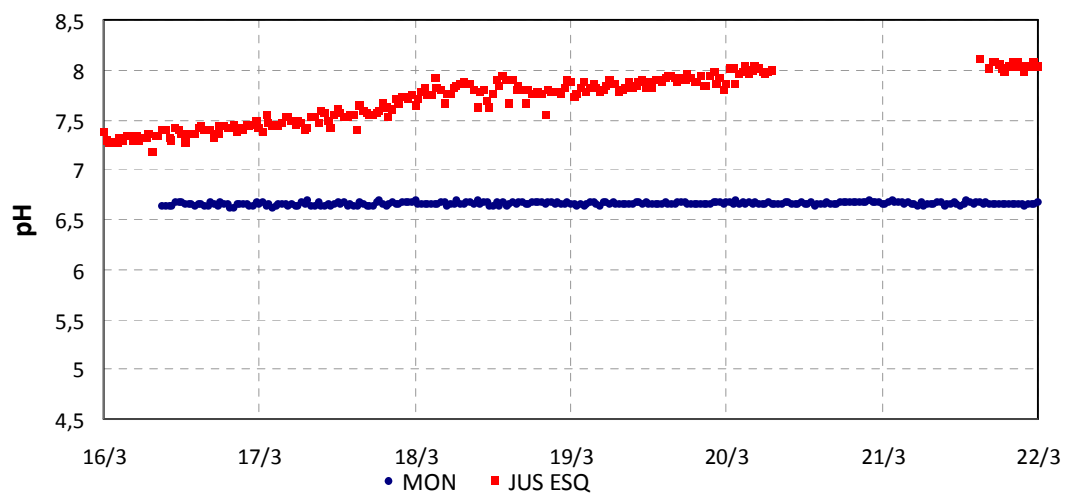
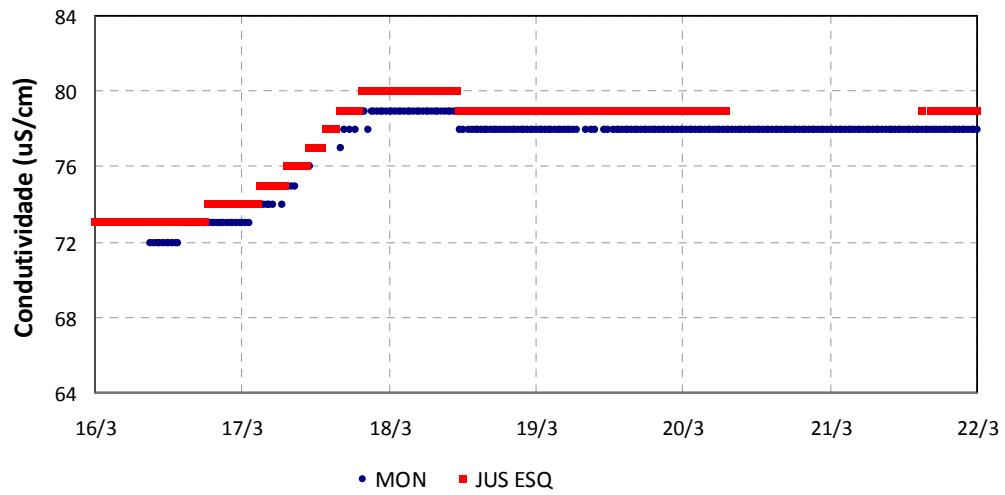
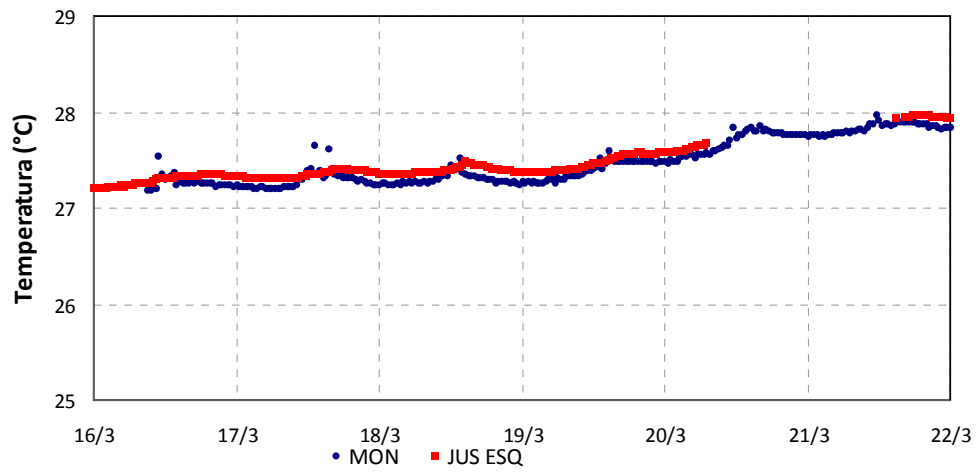
7,17 (16/03/2012) e 8,14 (22/03/2012). A Resolução CONAMA 357/2005 determina que os valores de pH estejam entre 6 e 9 em corpos de água doce de Classe 2, como é o caso das estações avaliadas.

Ao longo desta semana, a turbidez tendeu a diminuir, sendo a média na estação de montante de $546,77 \pm 89,34$ NTU, com mínima de 397,10 NTU observada em 22/03/2012 e máxima de 741,30 NTU em 17/03/2012, ao passo que a turbidez média na estação de jusante da margem esquerda foi de $613,20 \pm 100,92$ NTU, com mínima de 418,80 NTU observada em 22/03/2012 e máxima de 931,00 NTU em 17/03/2012. 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 enchente do rio Madeira, a turbidez tende a ser mais elevada.

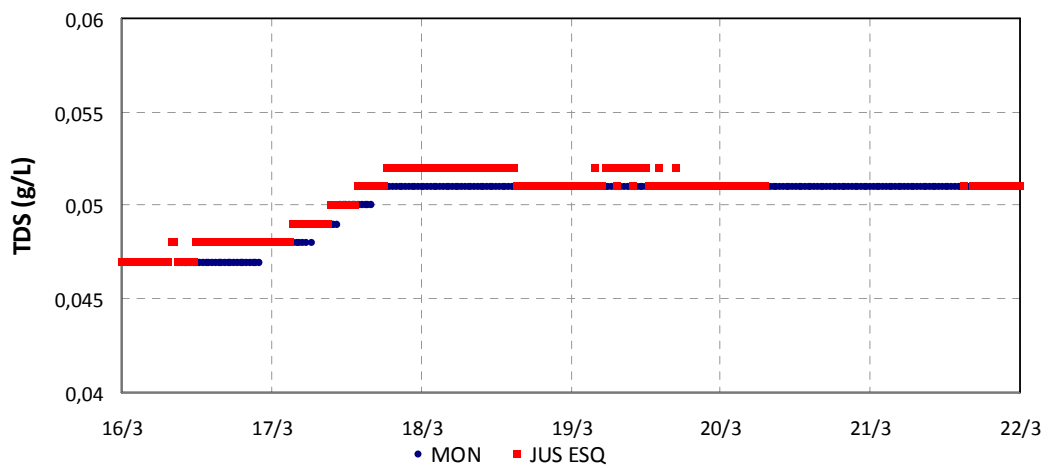
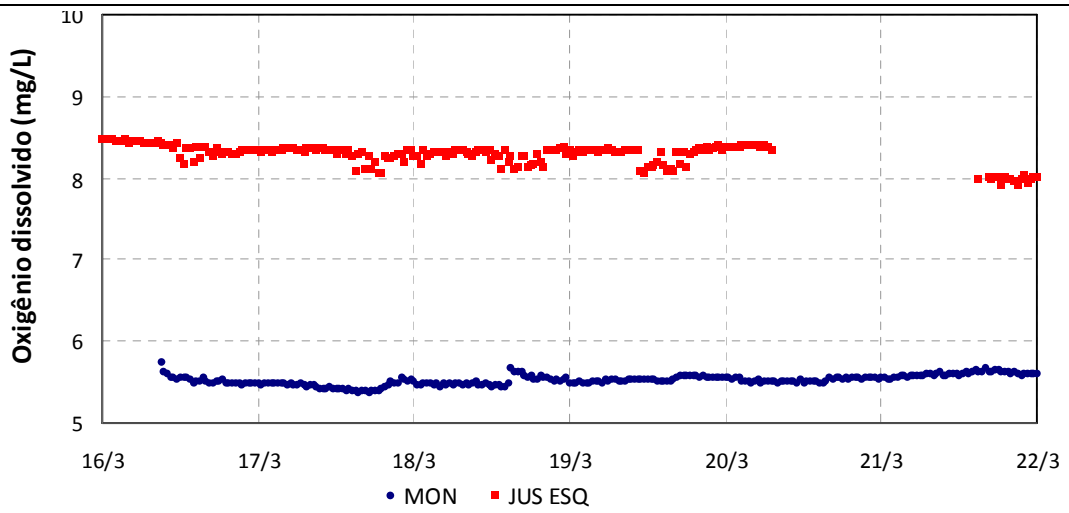
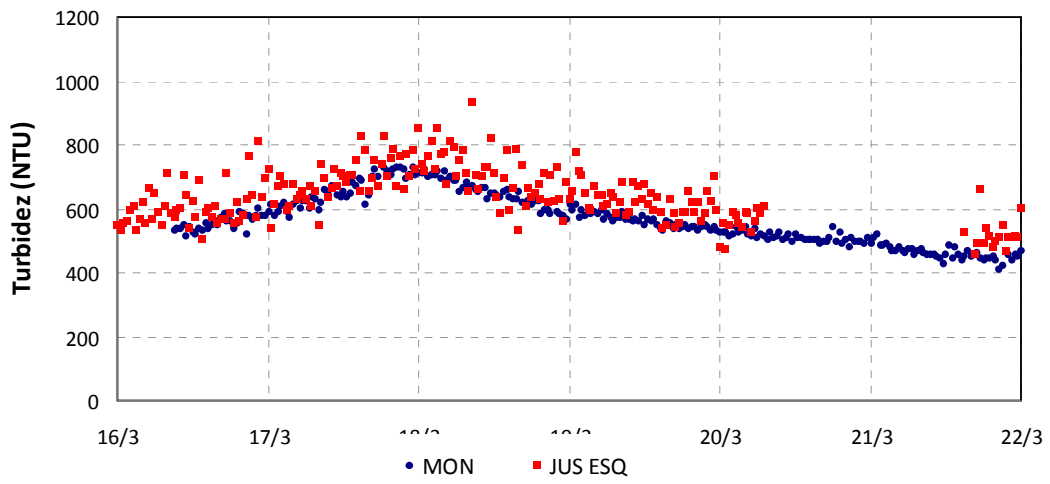
Na estação de montante a concentração média do oxigênio foi de $5,55 \pm 0,08$ mg/L, variando entre 5,37 mg/L (17/03/2012) e 5,79 mg/L (22/03/2012). O oxigênio dissolvido médio da estação de jusante esquerda foi de $8,24 \pm 0,16$ mg/L, com mínima de 7,92 mg/L observada em 21/03/2012 e máxima de 8,48 mg/L em 16/03/2012. 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 16/03/12 e 22/03/12. Excepcionalmente, nesta semana, o igarapé Ceará (CEA e CEA.01) foi amostrado no dia 23/03/12. 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. As concentrações de oxigênio foram inferiores ao limite de 5 mg/L preconizado pela Resolução CONAMA 357/2005, mas não foram registrados valores inferiores a 3 mg/L, valor de corte estabelecido para essa estação durante o enchimento. O pH, apresentou-se levemente ácido, e a maior parte dos valores esteve abaixo de 6, portanto, fora do intervalo de 6 a 9. A coluna d'água nesta estação apresentou ausência de estratificação térmica. A condutividade manteve-se semelhante ao longo dos dias. A turbidez apresentou pouca variação no período amostrado, atendendo ao limite preconizado pela Resolução CONAMA 357/2005 de 100 NTU.

A estação TEO apresentou padrão de estratificação térmica e química 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, 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 manteve-se com pouca variação ao longo dos dias.

A estação JAT I apresentou concentrações de oxigênio dissolvido inferiores a 3 mg/L, valor estabelecido para esta estação no período de enchimento e estabilização, em profundidades menores que 3 m nos dias 19, 20, 21 e 22/03/12, evidenciando estratificação térmica e química neste período avaliado. Melhores condições de oxigenação foram observadas em direção ao fundo no dia 18/03, A turbidez apresentou valores baixos, inferiores a 100 NTU, nas camadas superficiais. Entretanto nas camadas subsuperficiais foram encontrados valores mais elevados, acima do preconizado pela legislação. Esta mesma dinâmica foi observada para a condutividade. O pH esteve dentro do intervalo de 6 a 9 preconizado pela Resolução CONAMA 357/2005.

Na estação TEO, embora tenha havido variação vertical de oxigênio, não foi registrada hipoxia em nenhum dos dias amostrados. As concentrações superficiais de oxigênio dissolvido foram sempre superiores a 3 mg/L, mas foram registrados valores inferiores a 5 mg/L estabelecido pela Resolução CONAMA 357/2005. Na estação JAT I, os valores de oxigênio, no período avaliado, variaram entre 0,23 mg/L (min.) a 9,79 mg/L (max.), sendo a média de $3,20 \pm 1,73$ mg/L (média \pm DP). A hipoxia (< 3 mg OD/L) em profundidade menor que 3 metros foi observada durante o período, sendo de aproximadamente 2,0 metros de coluna d'água. A partir desta profundidade a coluna da água volta a ter concentrações de oxigênio > 3 mg/L. Com o objetivo de aumentar as concentrações de oxigênio no igarapé Jatuarana I foi colocada uma bomba aeradora, na estação JAT I.

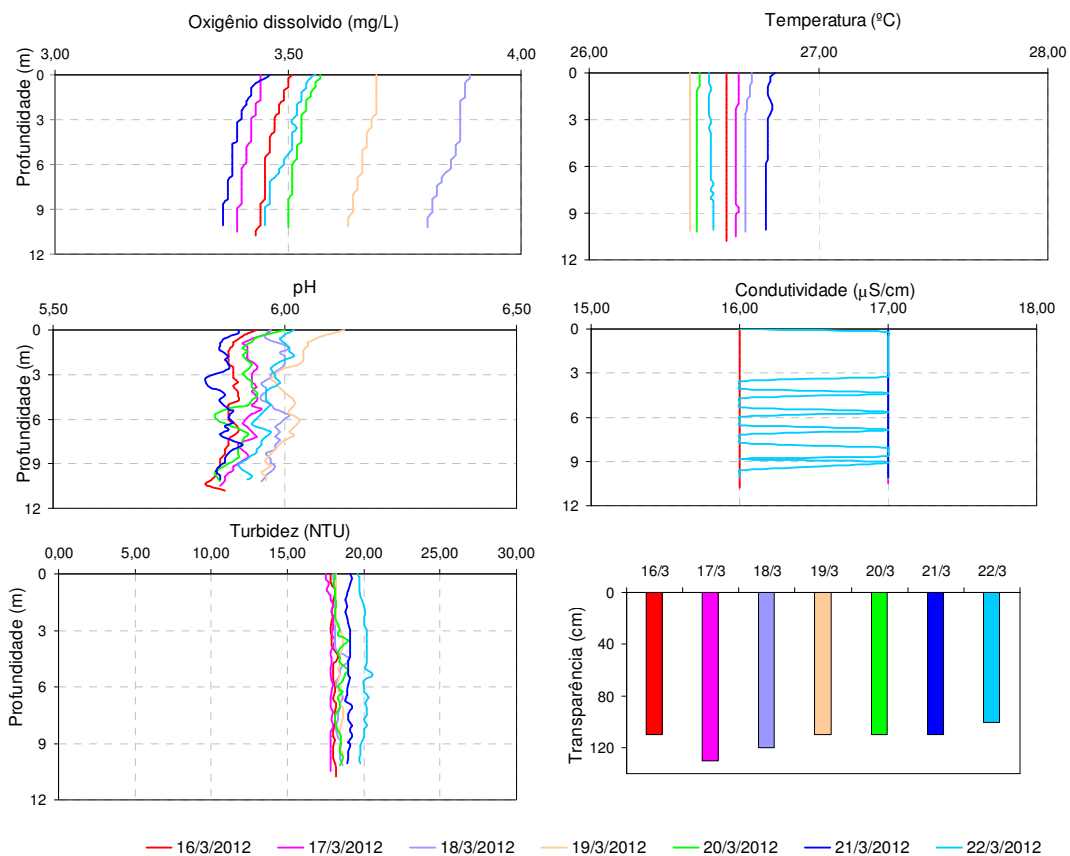
Na estação MON.01, localizada próxima à barragem do reservatório, houve diminuição do oxigênio dissolvido em direção ao fundo, as concentrações foram inferiores a 5 mg/L, portanto, não respeitando o limite estabelecido pela Resolução CONAMA 357/2005, estando, entretanto, de acordo com o valor de corte de 4 mg/L, estabelecido para esta estação no período de enchimento e estabilização. Essa estação apresentou coluna d'água com ausência de estratificação térmica. O pH também tendeu a reduzir-se em direção ao fundo, porém sempre atendendo ao limite de 6 a 9, previsto pela resolução supracitada. A condutividade variou pouco no perfil vertical. Já a turbidez apresentou ampla variação, mas sem um padrão claro. 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 foram inferiores a 5 mg/L, portanto, abaixo do valor limite para corpos d'água Classe 2 preconizado pela Resolução CONAMA 357/2005. A condutividade não apresentou variação. O pH demonstrou pequena variação no perfil vertical, tendo estado, em geral, no intervalo de 6 a 9 preconizado pela referida resolução. 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 parte da água neste ponto está sofrendo influência do rio Madeira.

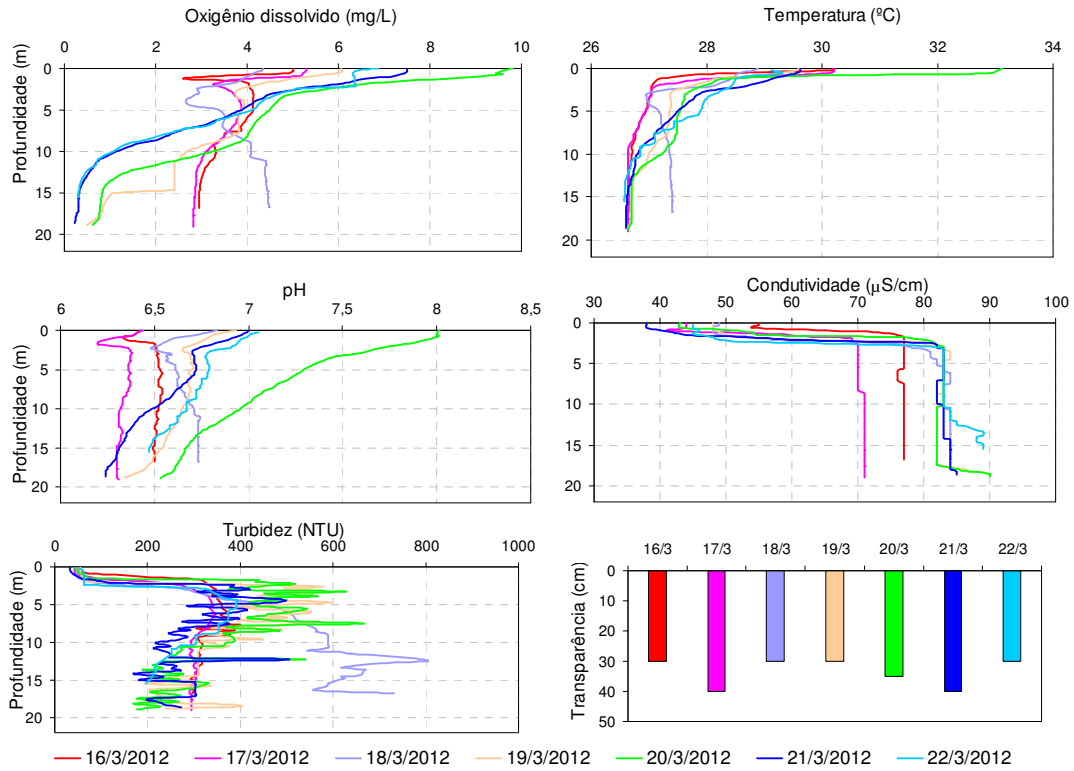
A estação CEA.01 apresentou estratificação térmica e química, com valores de oxigênio inferiores a 3 mg/L a partir da superfície, não atendendo ao limite mínimo preconizado pela CONAMA 357/2005. O pH foi levemente ácido com valores acima de 6 em até aproximadamente 2 metros de profundidade, estando de acordo com o intervalo de 6 a 9 estabelecido pela resolução competente. 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. Este

fato pode ser uma característica semelhante a encontrada em períodos anteriores ao enchimento neste igarapé, porém também associada à formação do reservatório.

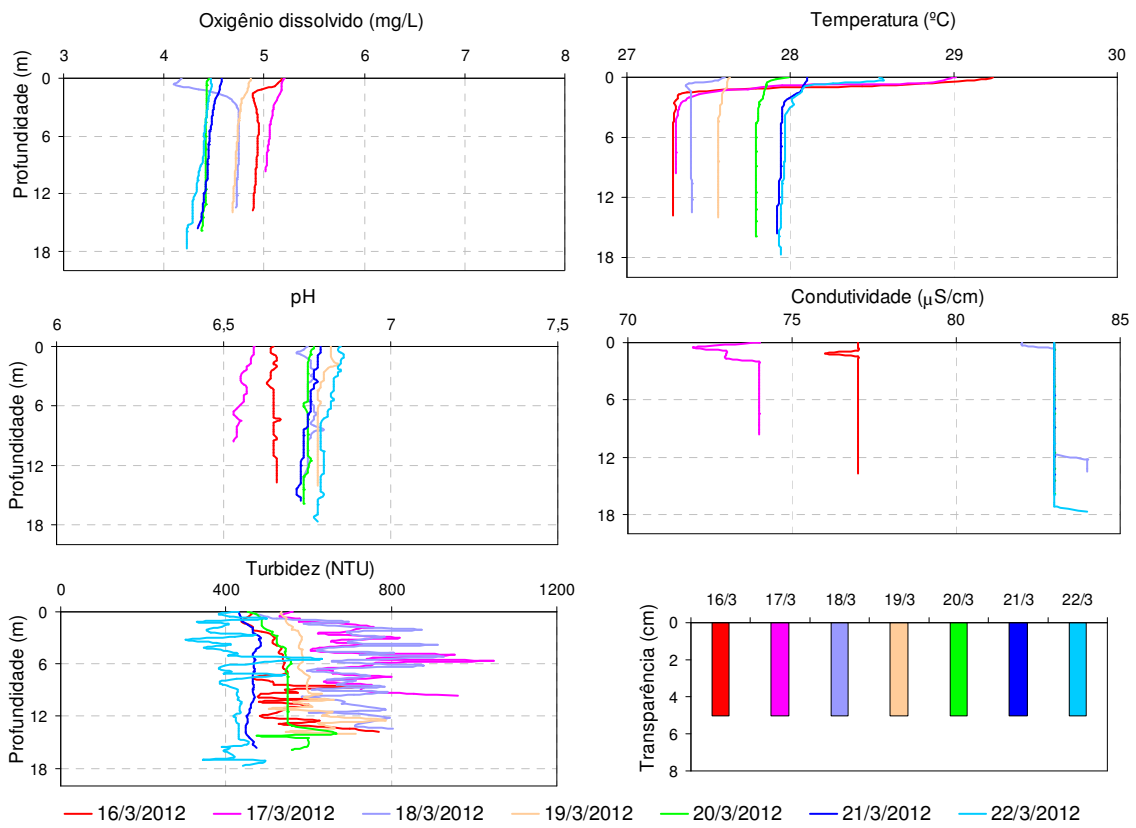
JAC.01



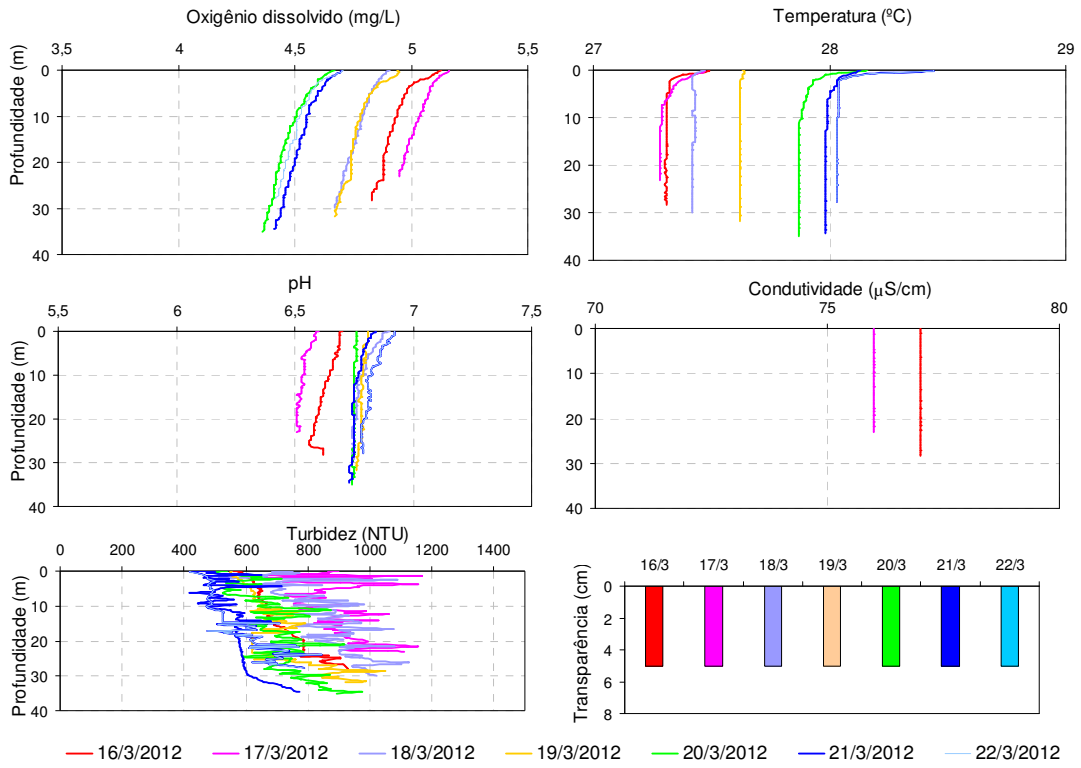
JAT I



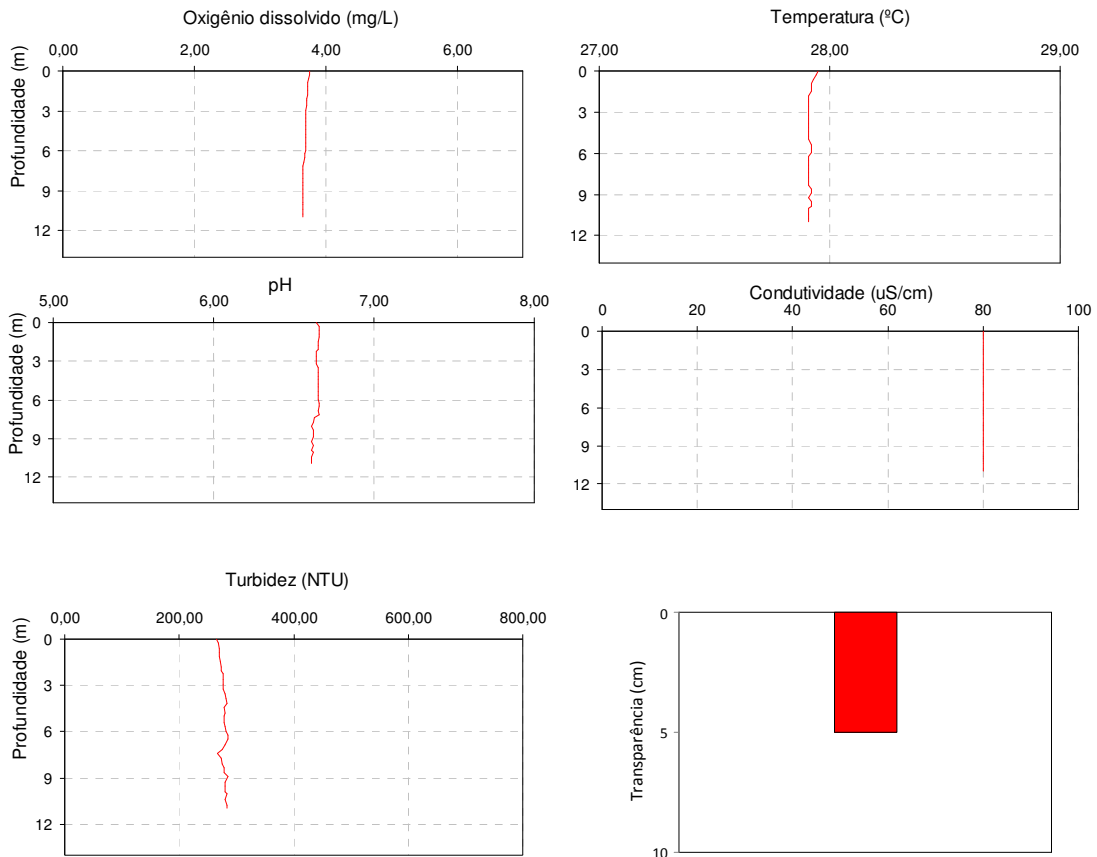
TEO



MON.01

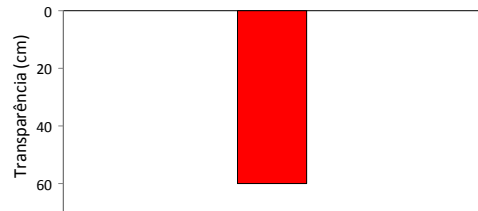
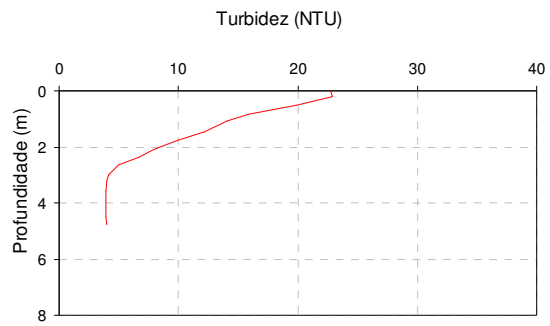
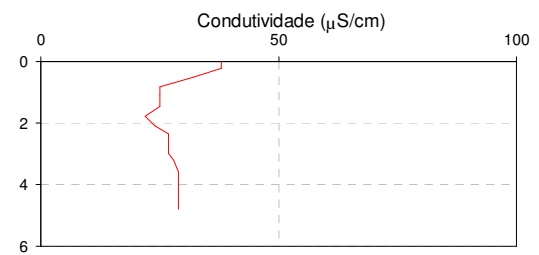
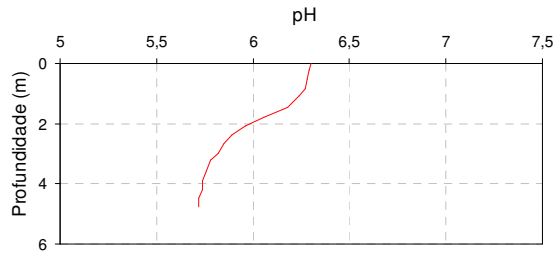
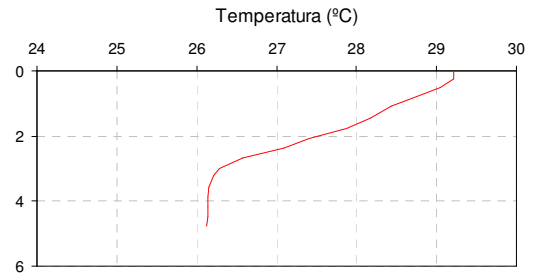
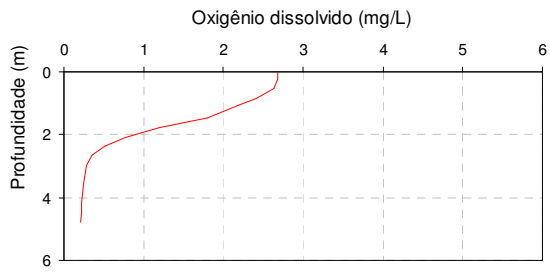


CEA



— 23/3/2012

CEA.01



— 23/3/2012