

UHE SANTO ANTÔNIO NO RIO MADEIRA

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

RELATÓRIO SEMANAL

Período de 25/05/2012 a 31/05/2012

No presente relatório são apresentados os dados do monitoramento em tempo real do período de 25/05/12 a 31/05/12, 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, excepcionalmente esta semana, no dia 01/06/12.

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 $26,7 \pm 0,1$ °C, (média \pm DP), com mínima de $26,54$ °C no dia 26/05/2012 e máxima de $27,06$ °C em 30/05/2012. Na estação de jusante a temperatura média da água foi de $26,85 \pm 0,12$ °C, (média \pm DP), com mínima de $26,66$ °C no dia 26/05/2012 e máxima de $27,09$ °C em 31/05/2012.

A condutividade da estação de montante variou entre 69 μ S/cm e 73 μ S/cm, enquanto na estação de jusante variou entre 70 μ S/cm e 75 μ S/cm. A média das estações foi semelhante, sendo de 72 ± 1 (média \pm DP) na estação de jusante esquerda e 71 ± 2 (média \pm DP) na estação de montante.

Ao longo de toda a semana, o pH foi maior na estação de jusante com um leve decréscimo ao fim da semana. Na estação de montante, o pH variou de $6,69$ (27/05/2012) a $6,78$ (30/05/2012), com média de $6,73 \pm 0,02$ (média \pm DP). Na estação de jusante da margem esquerda, o pH apresentou-se levemente básico. A média para todo o período foi de $7,12 \pm 0,21$ (média \pm DP), variando entre

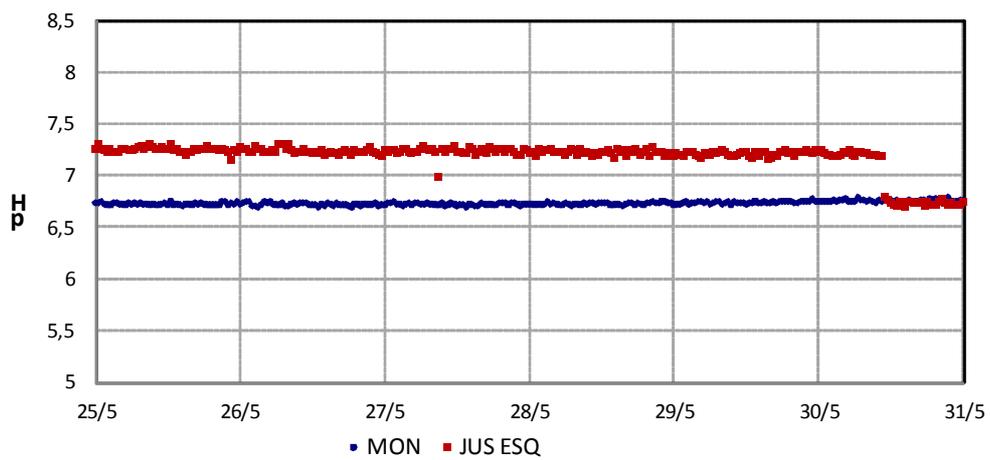
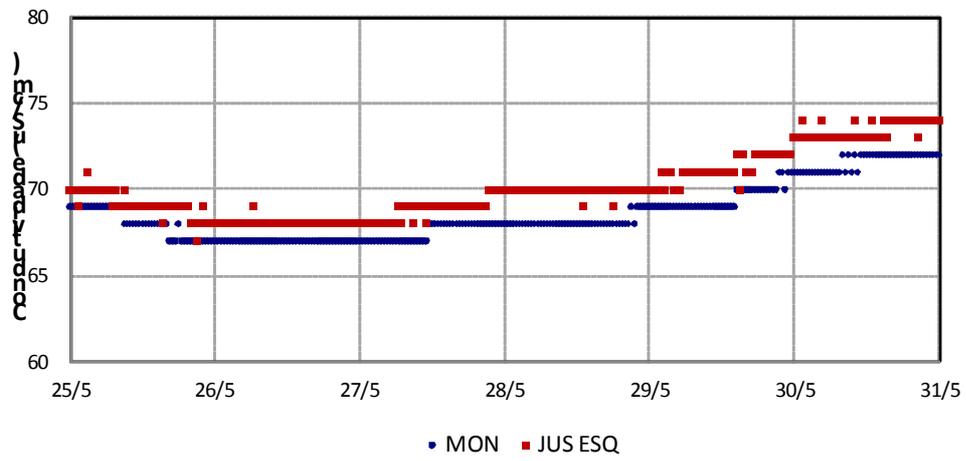
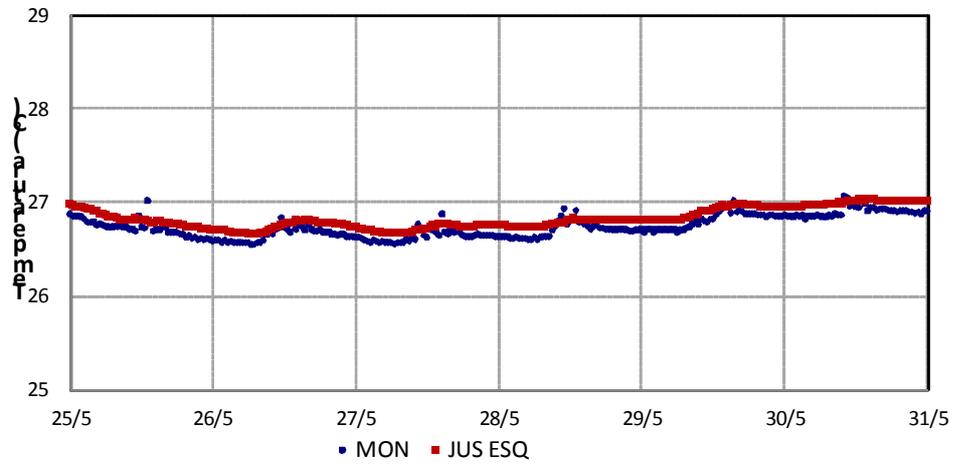
6,68 (30/05/2012) e 7,3 (26/05/2012). A Resolução CONAMA 357/2005 determina que os valores de pH estejam entre 6 e 9 em corpos de água doce de Classe 2, como é o caso.

A média da turbidez na estação de montante foi de $244,04 \pm 29$ NTU, com mínima de 188 NTU observada em 28/05/2012 e máxima de 306,5 NTU em 25/05/2012, ao passo que a turbidez média na estação de jusante da margem esquerda foi de 291 ± 31 NTU, com mínima de 234 NTU, observada em 29/05/2012, e máxima de 384 NTU, observada em 25/05/2012. 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.

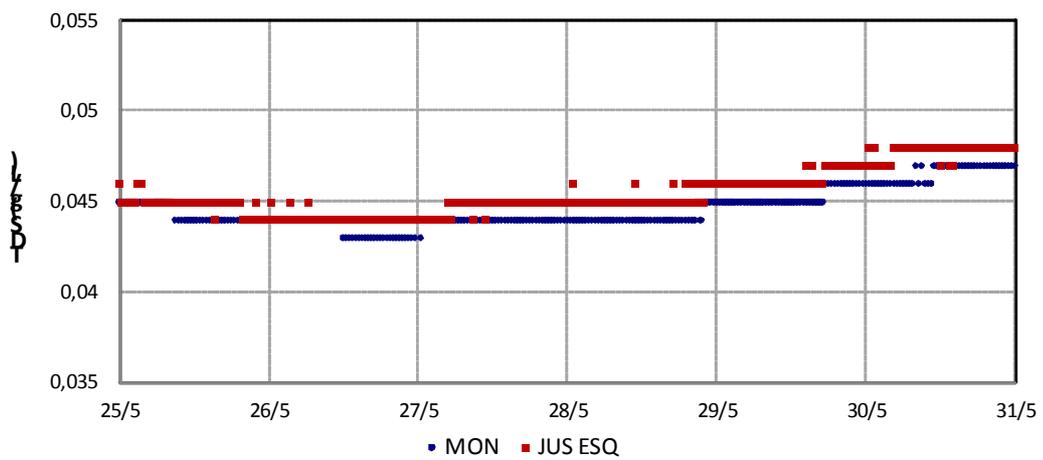
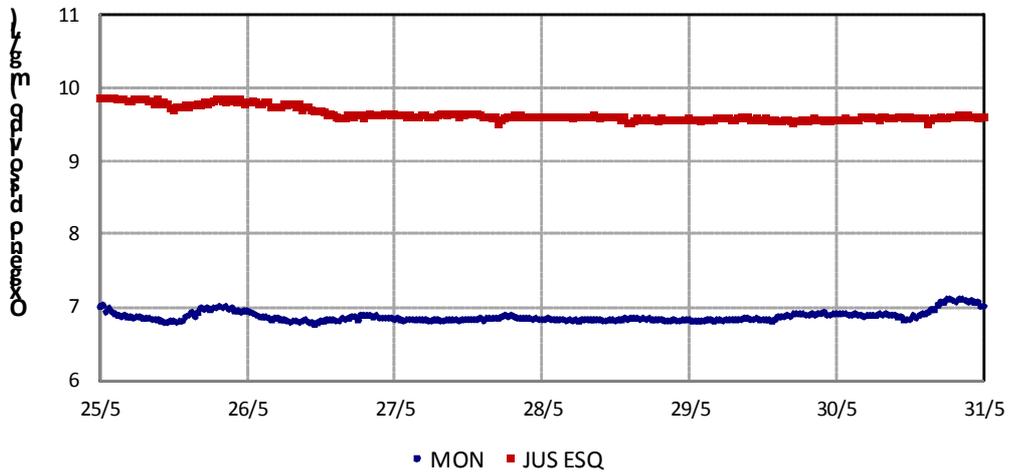
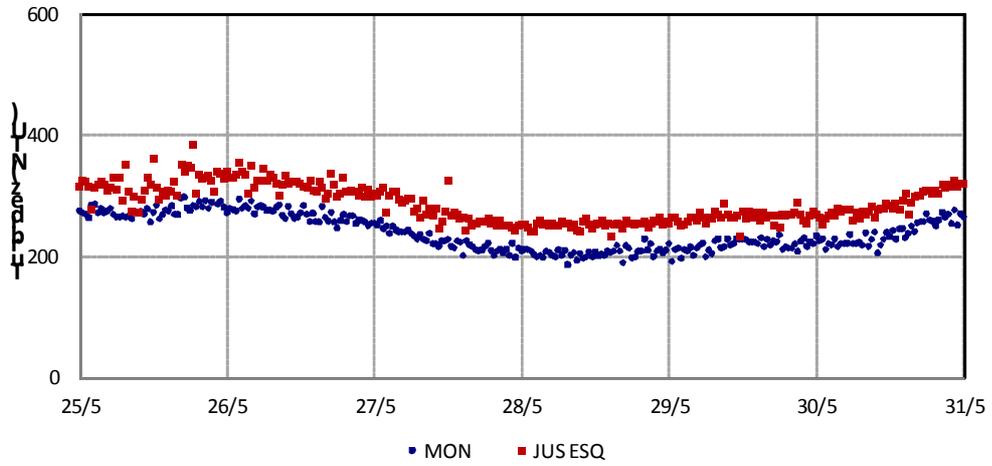
Na estação de montante a concentração média do oxigênio foi de $6,87 \pm 0,07$ mg/L, variando entre 6,75 mg/L (26/05/2012) e 7,1 mg/L (30/05/2012). O oxigênio dissolvido médio da estação de jusante esquerda foi de $9,61 \pm 0,09$ mg/L, com mínima de 9,48 mg/L observada em 30/05/2012 e máxima de 9,85 mg/L em 25/05/2012. Os altos valores observados nessa estação resultam da turbulência provocada pela passagem da água pelos vertedouros, o que força a difusão de oxigênio do ar 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 em ambas as estações. Na estação de montante a mínima foi de 0,043 e a máxima de 0,05. A estação de jusante esquerda registrou mínima de 0,044 e máxima de 0,048. 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 25/05/12 e 31/05/12. O igarapé Ceará (CEA e CEA.01) foi amostrado no dia 01/06/12, excepcionalmente nesta semana. 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 em grande parte dos dias amostrados. 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 e estabilização do reservatório. O pH apresentou-se levemente ácido, estando em alguns dias abaixo de 6, portanto, fora do intervalo de 6 a 9. A coluna d'água nesta estação não apresentou estratificação térmica e houve pequena variação em relação à condutividade, com exceção do dia 31/05, onde a condutividade foi mais elevada ao longo do perfil vertical. A turbidez apresentou pouca variação no período amostrado, atendendo ao limite preconizado pela Resolução CONAMA 357/2005 de 100 NTU.

A estação TEO apresentou leve padrão de estratificação térmica e química na coluna d'água, para alguns dias amostrados. 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.

A estação JAT I apresentou concentrações de oxigênio dissolvido superiores ao limite de 5 mg/L, preconizado pela Resolução CONAMA 357/2005 em todos os dias monitorados, em grande parte do perfil vertical. 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, com exceção do dia 29/05, quando uma pequena faixa de 2,0 m a 2,9 m esteve abaixo do mencionado. A temperatura decresceu em direção ao fundo, evidenciando a ocorrência

de estratificação térmica. A turbidez, em alguns dias, apresentou valores inferiores a 100 NTU. Nos dias 25, 26 e 27/05/12 valores menores que 100 NTU foram restritos às primeiras profundidades, no entanto, nas camadas mais profundas foram encontrados valores mais elevados, acima do preconizado pela legislação. A condutividade apresentou decréscimo ao longo do perfil. 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, valor estabelecido pela Resolução CONAMA 357/2005. Na estação JAT I, os valores de oxigênio, no período avaliado, variaram entre 2,75 mg/L (min.) a 7,15 mg/L (max.), sendo a média de 5,58 ± 0,72 mg/L (média ± DP).

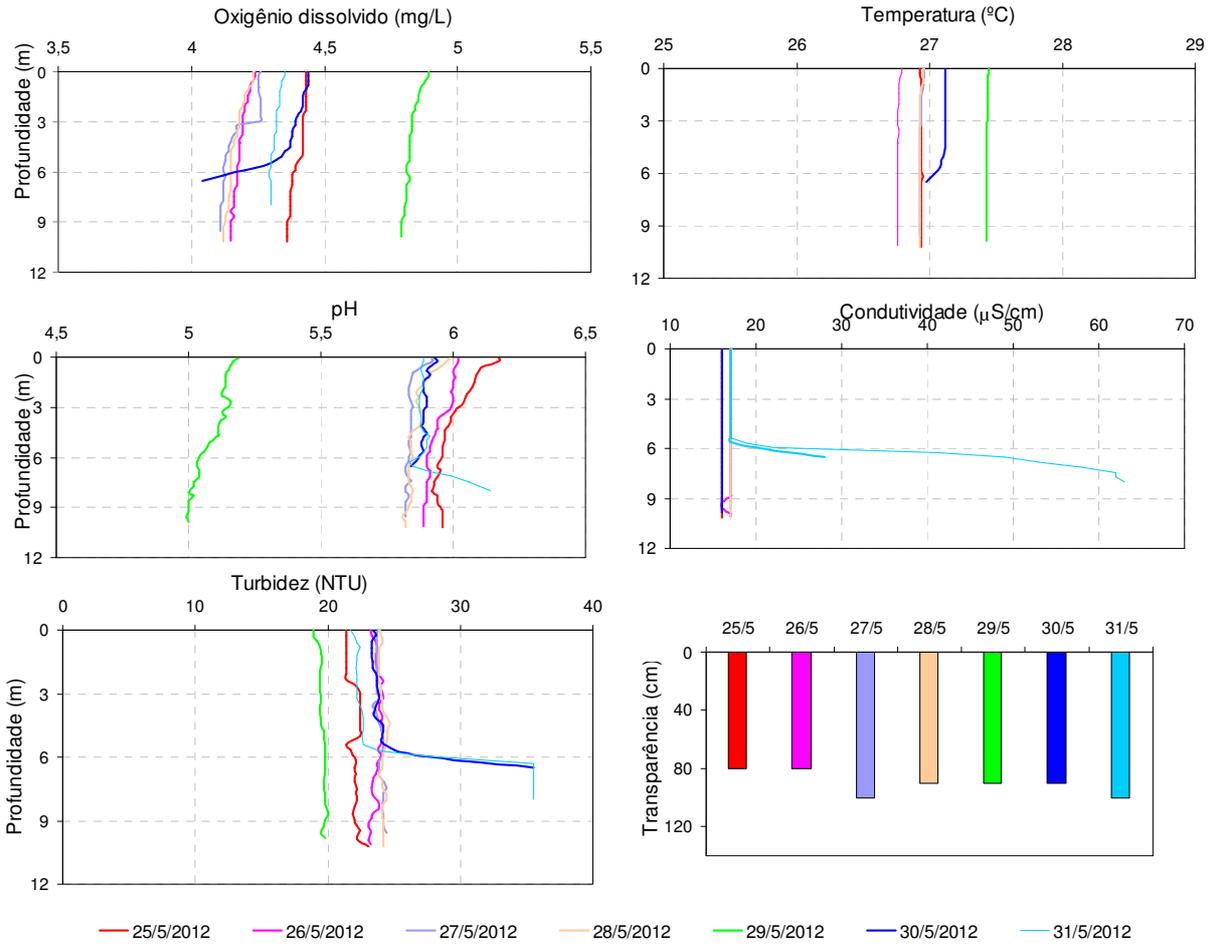
Na estação MON.01, localizada próxima à barragem do reservatório, houve leve diminuição do oxigênio dissolvido em direção ao fundo. As concentrações foram superiores a 6 mg/L em toda a coluna d'água, portanto, estando de acordo com o valor de corte de 4 mg/L, estabelecido para esta estação no período de enchimento e estabilização, e respeitando o limite estabelecido pela Resolução CONAMA 357/2005 em toda a coluna d'água. A coluna d'água apresentou um aquecimento superficial, mas manteve-se homogênea. O pH 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-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 não apresentou estratificação térmica e química. As concentrações de oxigênio dissolvido nessa estação no dia amostrado estiveram acima 5 mg/L, variando de 5,78 (fundo) a 5,90 mg/L (superfície). A condutividade apresentou ausência de variação. O pH demonstrou pequena variação no perfil vertical, tendo estado 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 água neste ponto está sofrendo influência do rio Madeira.

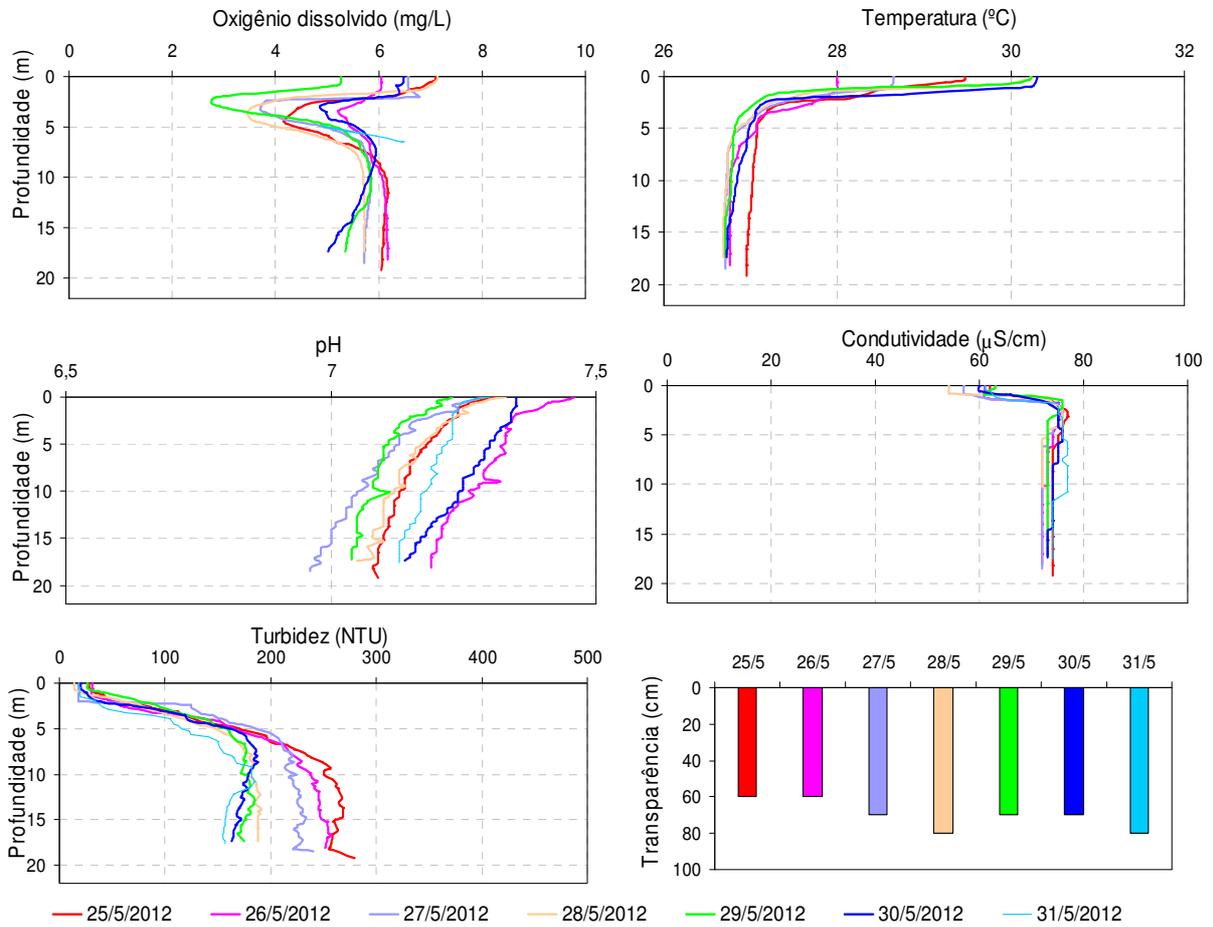
A estação CEA.01 apresentou estratificação térmica e química, com valores de oxigênio inferiores a 5 mg/L a partir de 0,9 m, não atendendo ao limite mínimo preconizado pela CONAMA 357/2005 em todo o perfil vertical, o que é comum em ambientes estratificados. O pH tendeu a diminuir em direção ao fundo, mas atendeu ao intervalo 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 à encontrada em períodos anteriores ao enchimento neste igarapé, porém também associada à formação do reservatório.

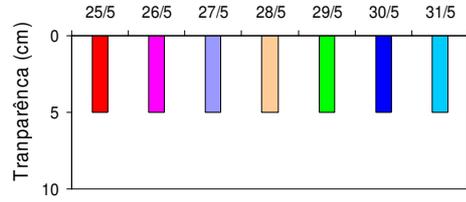
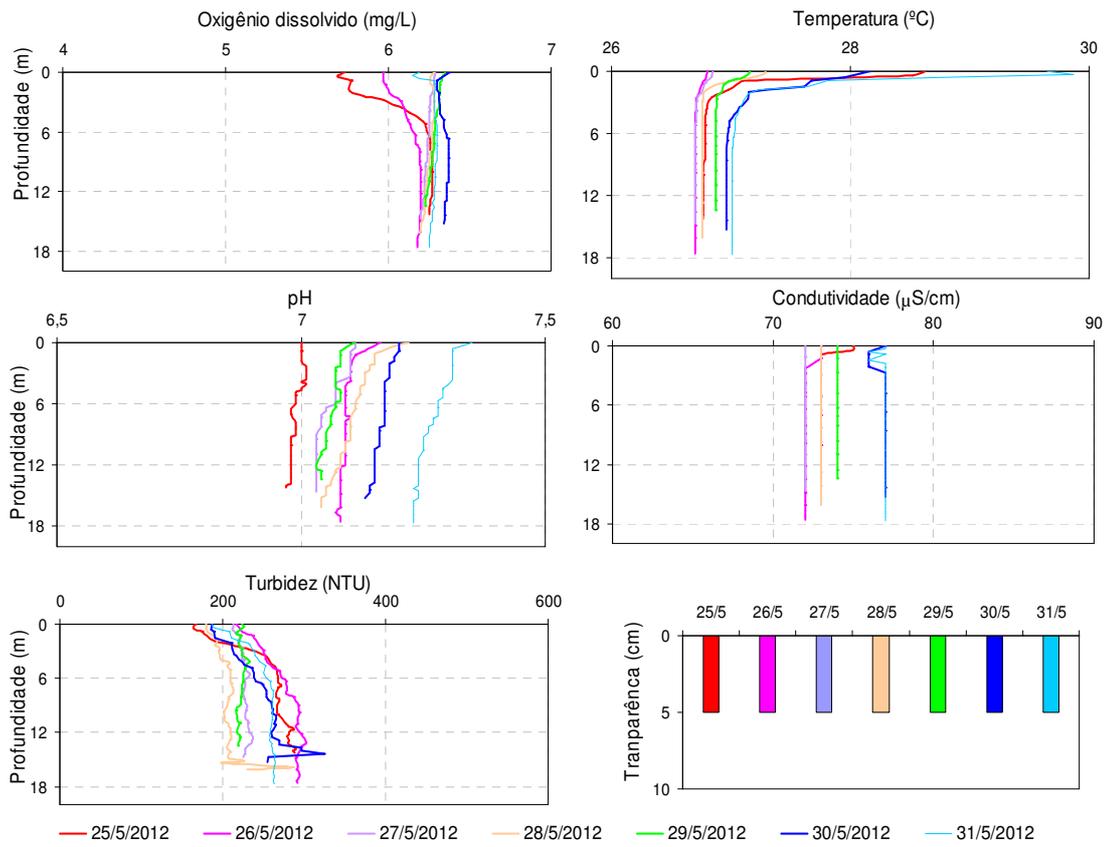
JAC.01



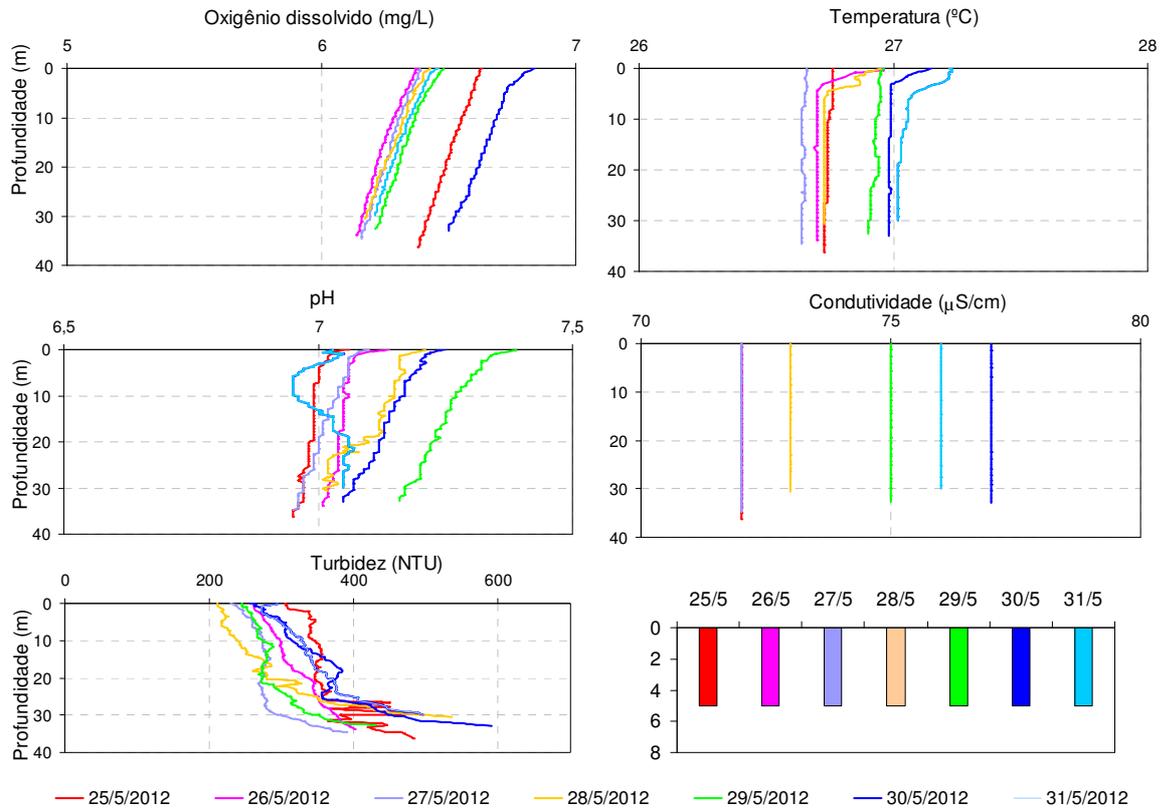
JAT I



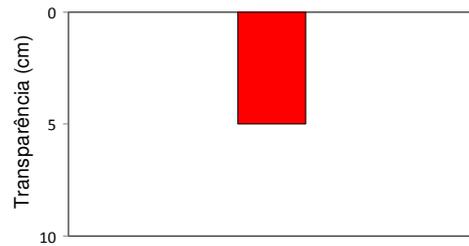
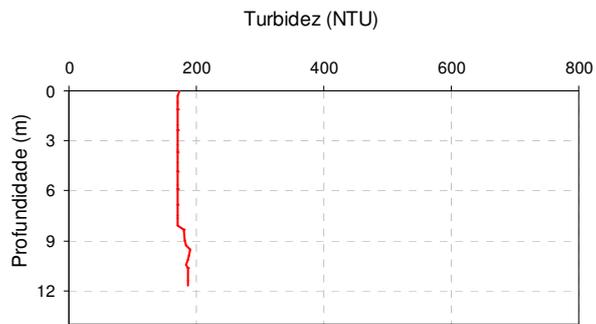
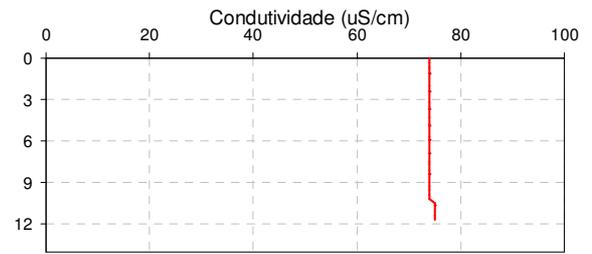
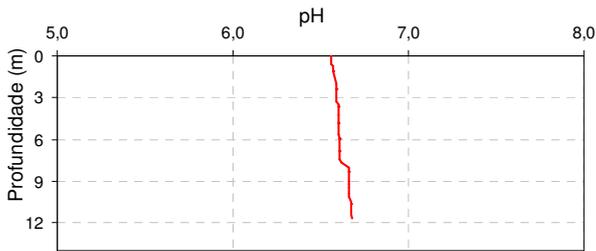
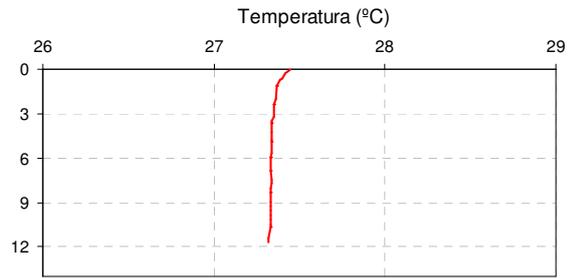
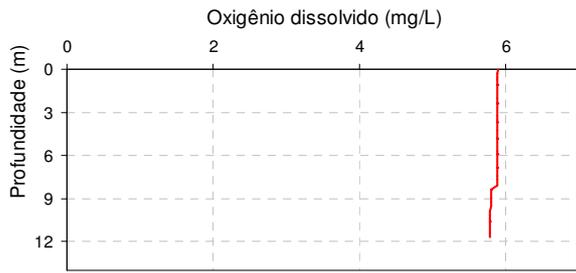
TEO



MON.01

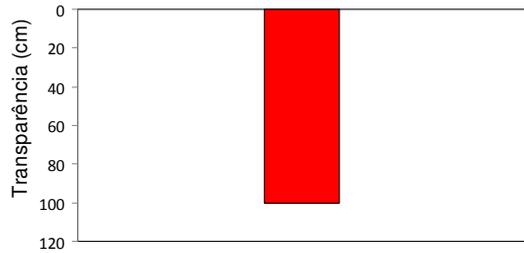
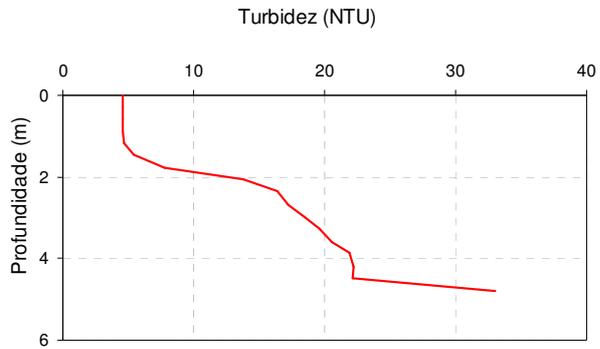
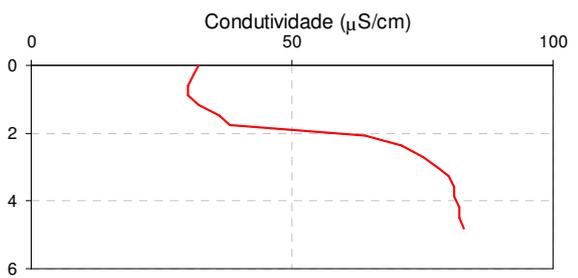
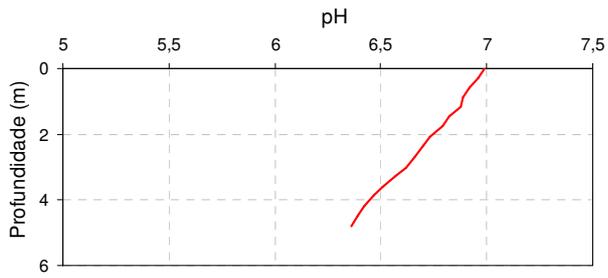
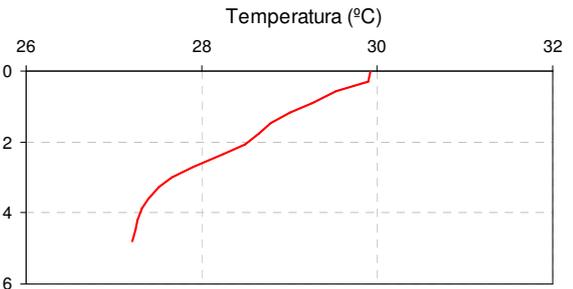
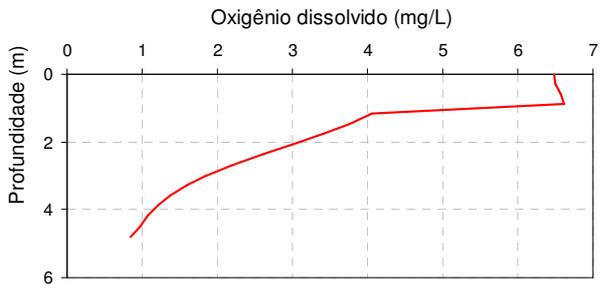


CEA



— 1/6/2012

CEA.01



— 1/6/2012