

UHE SANTO ANTÔNIO NO RIO MADEIRA

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

RELATÓRIO SEMANAL

Período de 08/06/2012 a 14/06/2012

No presente relatório são apresentados os dados do monitoramento em tempo real do período de 08/06/12 a 14/06/12, 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 12/06/12.

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 $26,46 \pm 0,31$ °C, (média \pm DP), com mínima de $25,96$ °C no dia 14/06/2012 e máxima de $27,5$ °C em 11/06/2012. Na estação de jusante a temperatura média da água foi de $26,54 \pm 0,30$ °C, (média \pm DP), com mínima de $26,07$ °C no dia 13/06/2012 e máxima de $27,89$ °C em 14/06/2012.

A condutividade da estação de montante variou entre 65 μ S/cm e 78 μ S/cm, enquanto na estação de jusante variou entre 67 μ S/cm e 74 μ S/cm. A média das estações foi semelhante, sendo de $70,12 \pm 1,85$ (média \pm DP) na estação de jusante esquerda e $67,54 \pm 2,34$ (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 $6,75$ (08/06/2012) a $6,85$ (13/06/2012), com média de $6,80 \pm 0,02$ (média \pm DP). Na estação de jusante da margem esquerda, o pH apresentou-se levemente básico. A média para todo o período foi de $7,47 \pm 1,45$ (média \pm DP), variando entre $6,94$ (12/06/2012) e $7,23$ (09/06/2012). A Resolução

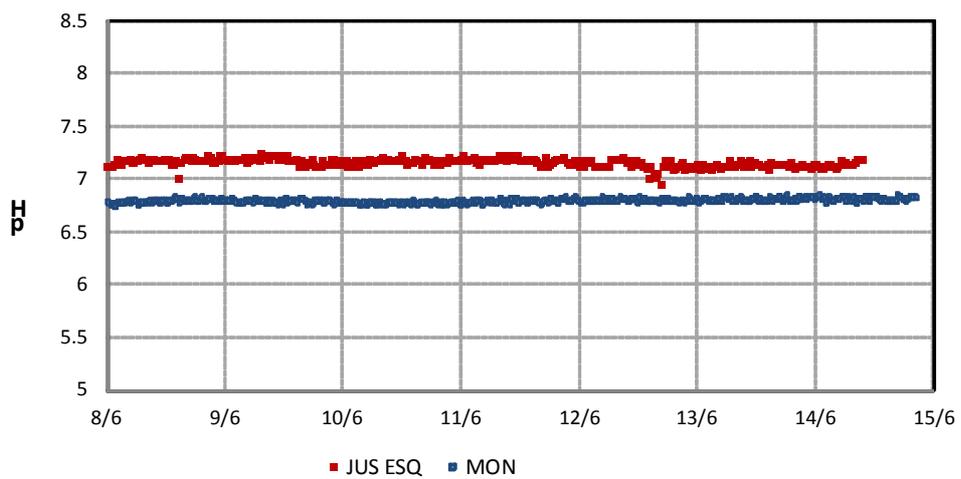
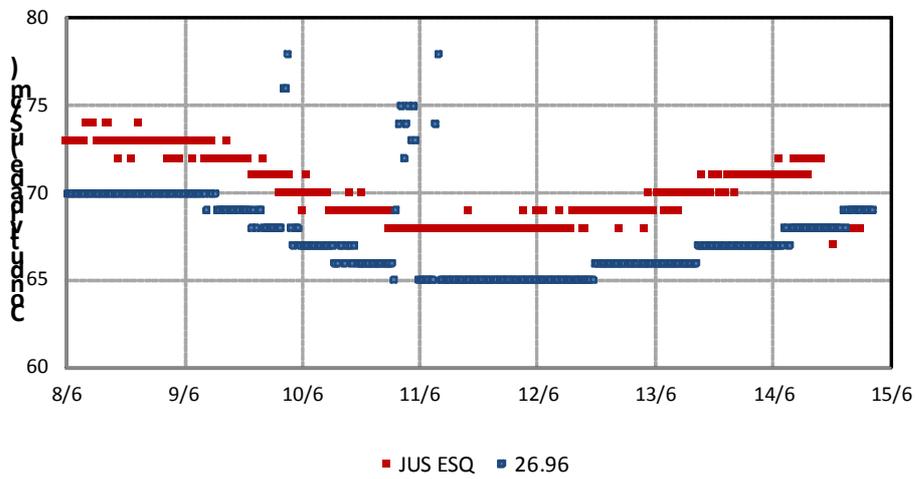
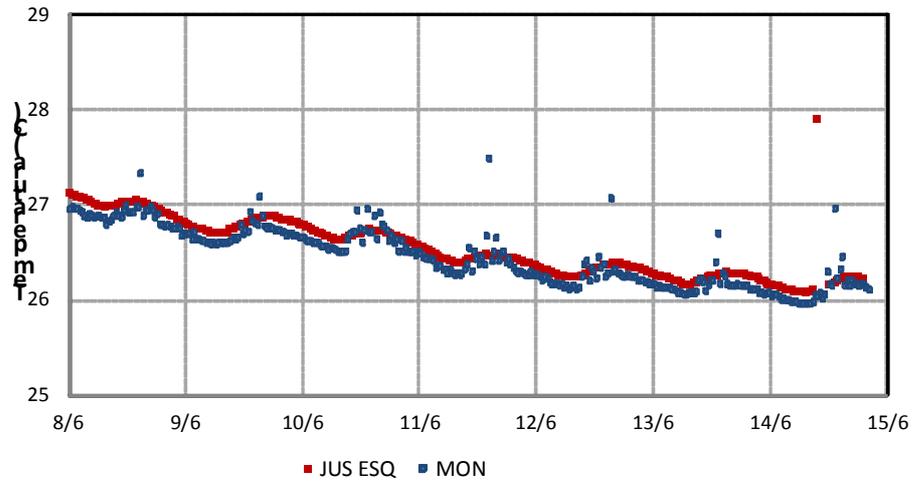
CONAMA 357/2005 determina que os valores de pH estejam entre 6 e 9 em corpos de água doce de Classe 2, como é o caso.

A média da turbidez na estação de montante foi de $192,63 \pm 16,34$ NTU, com mínima de 160,4 NTU observada em 14/06/2012 e máxima de 247,1 NTU em 08/06/2012, ao passo que a turbidez média na estação de jusante da margem esquerda foi de $230,25 \pm 22,45$ NTU, com mínima de 176,80 NTU, observada em 14/06/2012, e máxima de 326,4 NTU, observada em 08/06/2012. 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.

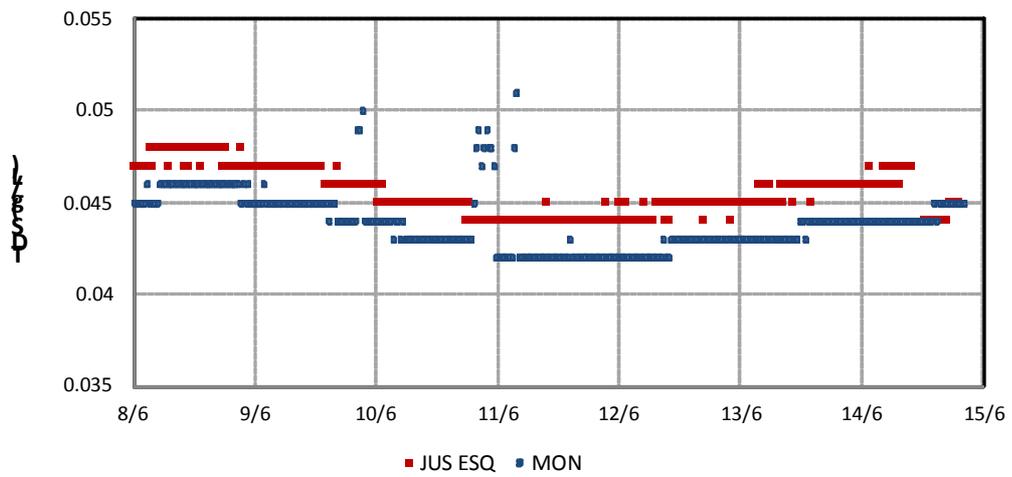
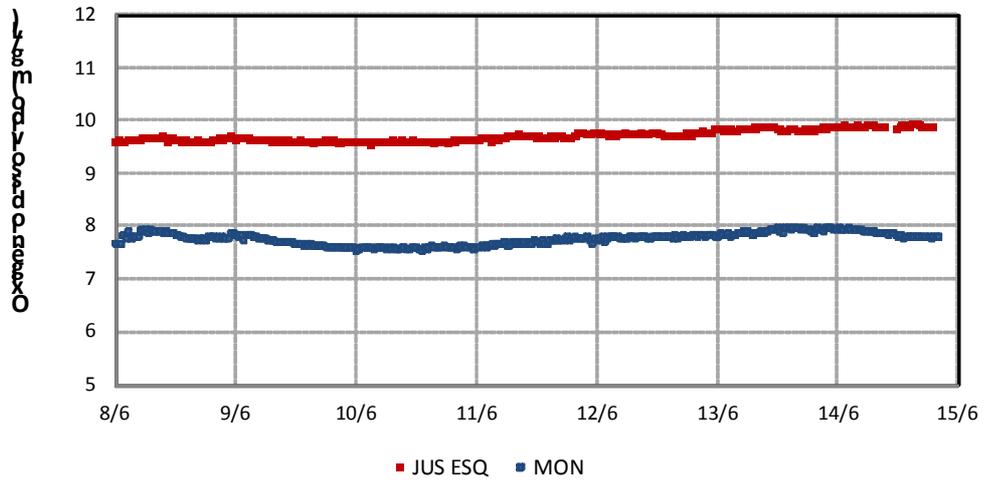
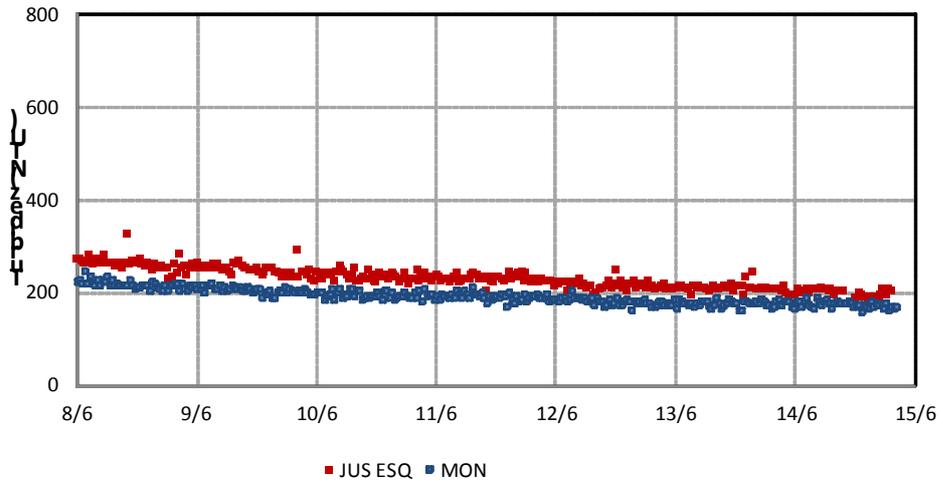
Na estação de montante a concentração média do oxigênio foi de $7,77 \pm 0,12$ mg/L, variando entre 7,54 mg/L (10/06/2012) e 7,99 mg/L (13/06/2012). O oxigênio dissolvido médio da estação de jusante esquerda foi de $9,69 \pm 0,10$ mg/L, com mínima de 9,53 mg/L observada em 10/06/2012 e máxima de 9,93 mg/L em 14/06/2012. 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 0,04 g/L, mínima de 0,042 g/L e máxima de 0,051 g/L a montante. A jusante da barragem a média foi de 0,05 g/L, mínima de 0,044 g/L e máxima de 0,048 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 08/06/12 e 14/06/12. O igarapé Ceará (CEA e CEA.01) foi amostrado no dia 12/06/12. 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 decréscimo em direção ao fundo nos dias amostrados, com exceção dos dias 12 e 14/06/12 onde foi registrado estratificação química. As concentrações de oxigênio foram superiores ao limite de 5 mg/L preconizado pela Resolução CONAMA 357/2005 nos dias amostrados, 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 no dia 13/06/12, portanto, fora do intervalo de 6 a 9. À exceção dos dias 12 e 14/06, a coluna d'água nesta estação não apresentou estratificação térmica. Nos dias amostrados não houve variação em relação à condutividade. 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 os 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 inferiores ao limite de 5 mg/L, preconizado pela Resolução CONAMA 357/2005, com exceção do dia 08/06. O dia 14/06, apresentou uma pequena faixa com valores abaixo de 5 mg/L, voltando a aumentar após 4,4 m de profundidade. Diferente deste, os dias 11 e 12/06 apresentaram concentrações menores que 5 mg/L entre 0 e 7,8m; e entre 0 e 5,36m no dia 13/06. Os dias 09 e 10/06, mostraram valores abaixo do mencionado, em toda coluna d'água. 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, exceto dia 13/06, onde uma pequena camada com valor inferior a 3,0 mg/L foi observada a partir de 1,7 m, voltando a aumentar após 3,5 m. 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, exceto nos dias 09, 10 e 11/06. Entretanto, nas camadas mais profundas foram encontrados valores mais elevados, acima do 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 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 2,48 mg/L (min.) a 6,34 mg/L (max.), sendo a média de 4,88 ± 0,91 mg/L (média ± DP).

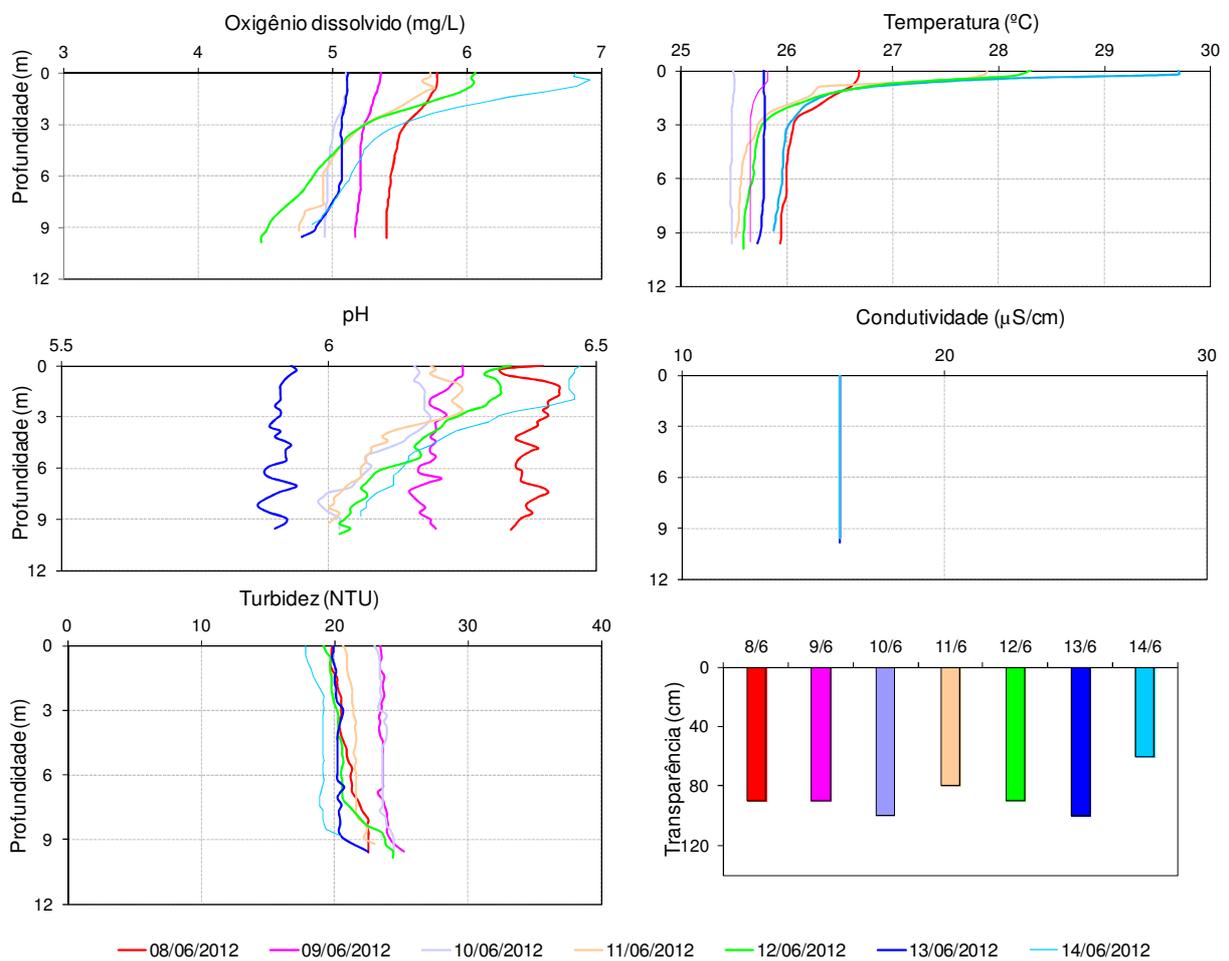
Na estação MON.01, localizada próxima à barragem do reservatório, houve uma tendência de diminuição do oxigênio dissolvido em direção ao fundo. As concentrações foram superiores a 5 mg/L, portanto, estando de acordo com o valor de corte de 4 mg/L, estabelecido para esta estação no período de enchimento 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, com leve tendência de estratificação térmica nos dias amostrados. 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 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 preconizado pela referida resolução. 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.

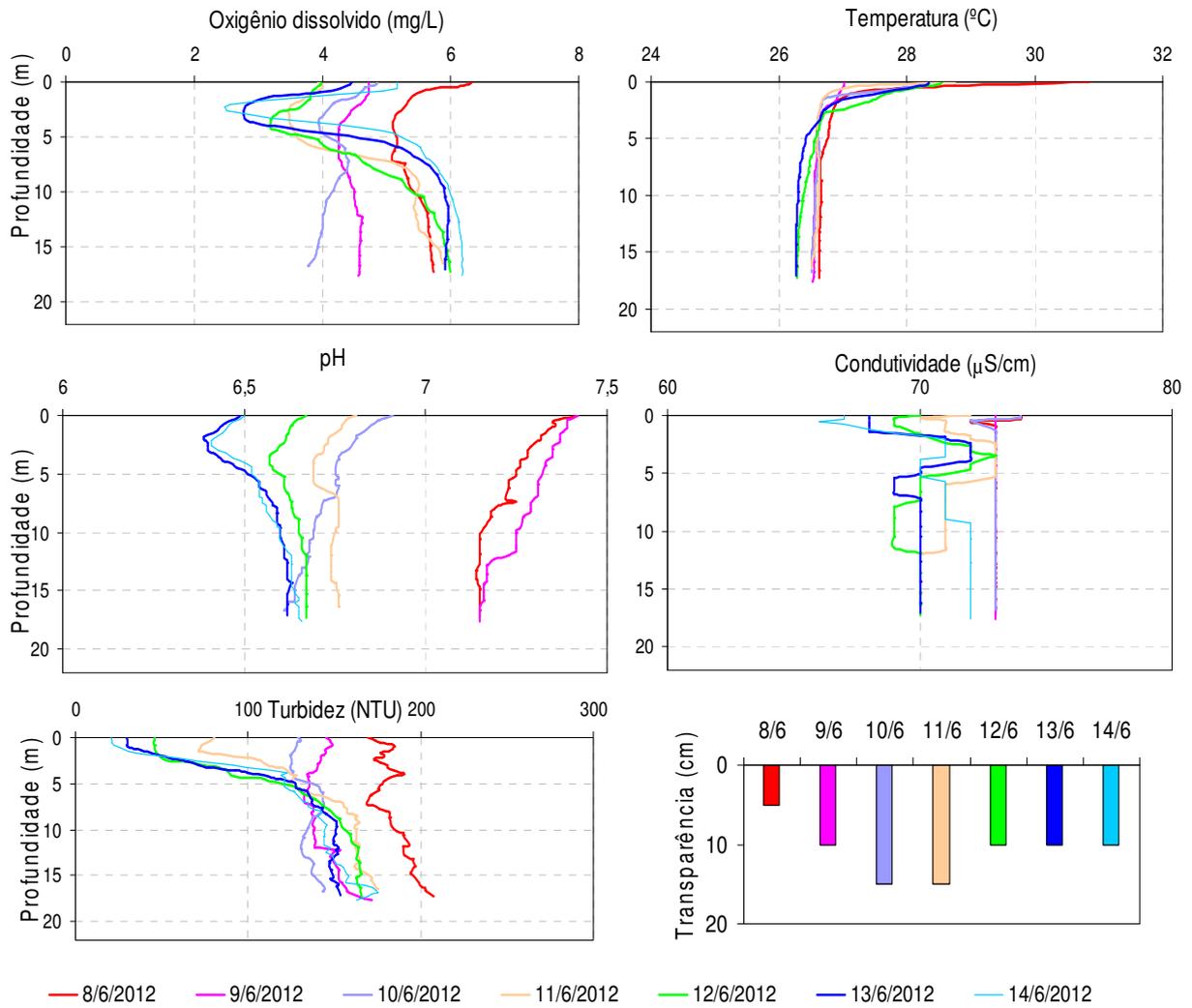
A estação CEA.01 apresentou estratificação térmica e química, com valores de oxigênio inferiores a 5 mg/L a partir da superfície, não atendendo ao limite mínimo preconizado pela CONAMA 357/2005. O pH tendeu a diminuir em direção ao fundo, atendendo o intervalo estabelecido pela resolução competente. Essa dinâmica também foi observada para o oxigênio dissolvido, o qual apresentou valores inferiores a 5 mg/L em toda coluna d'água, não atendendo ao limite mínimo

preconizado pela CONAMA 357/2005. Contudo, verifica-se que os valores de oxigênio variaram de 4,74 mg/L (superfície) a 0,44 (fundo). 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.

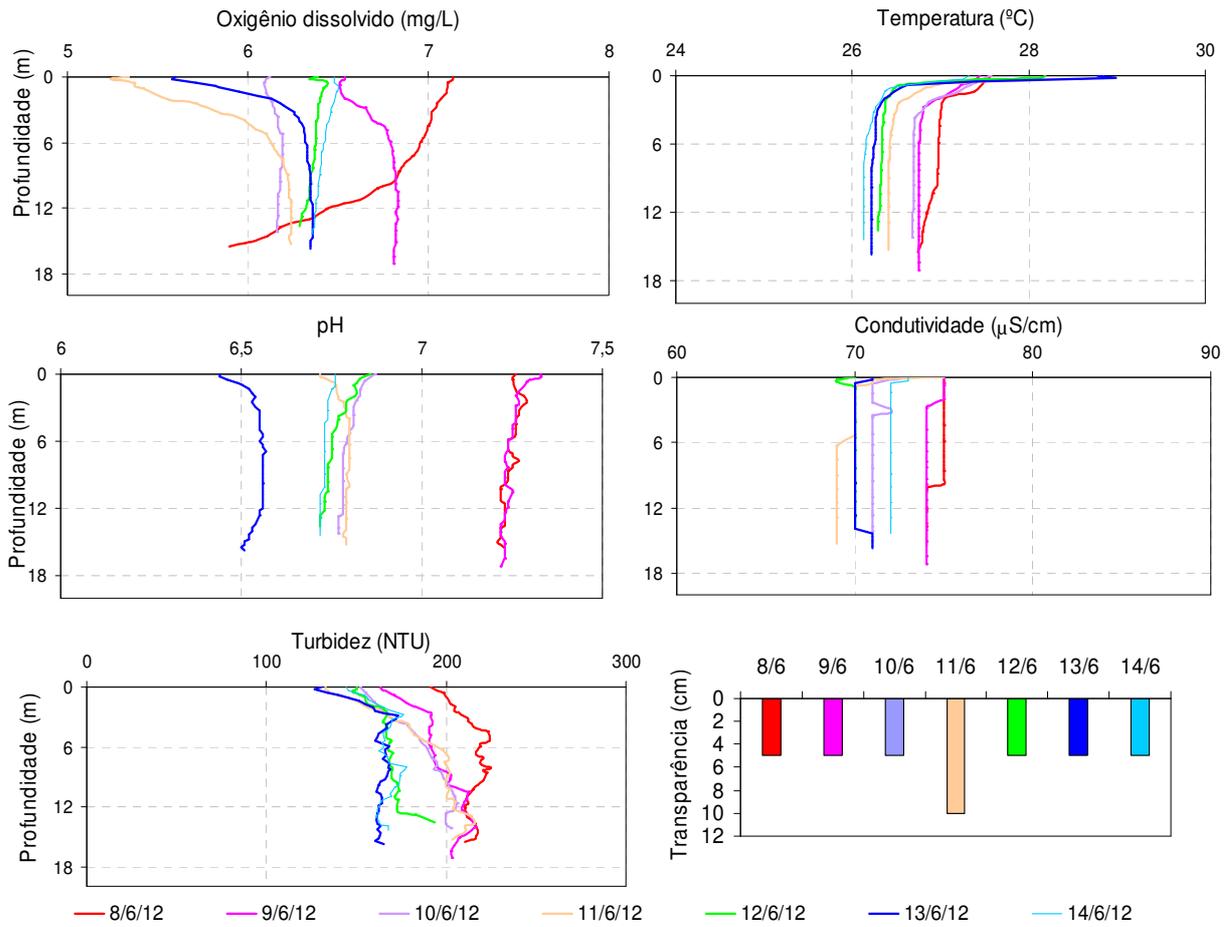
JAC.01



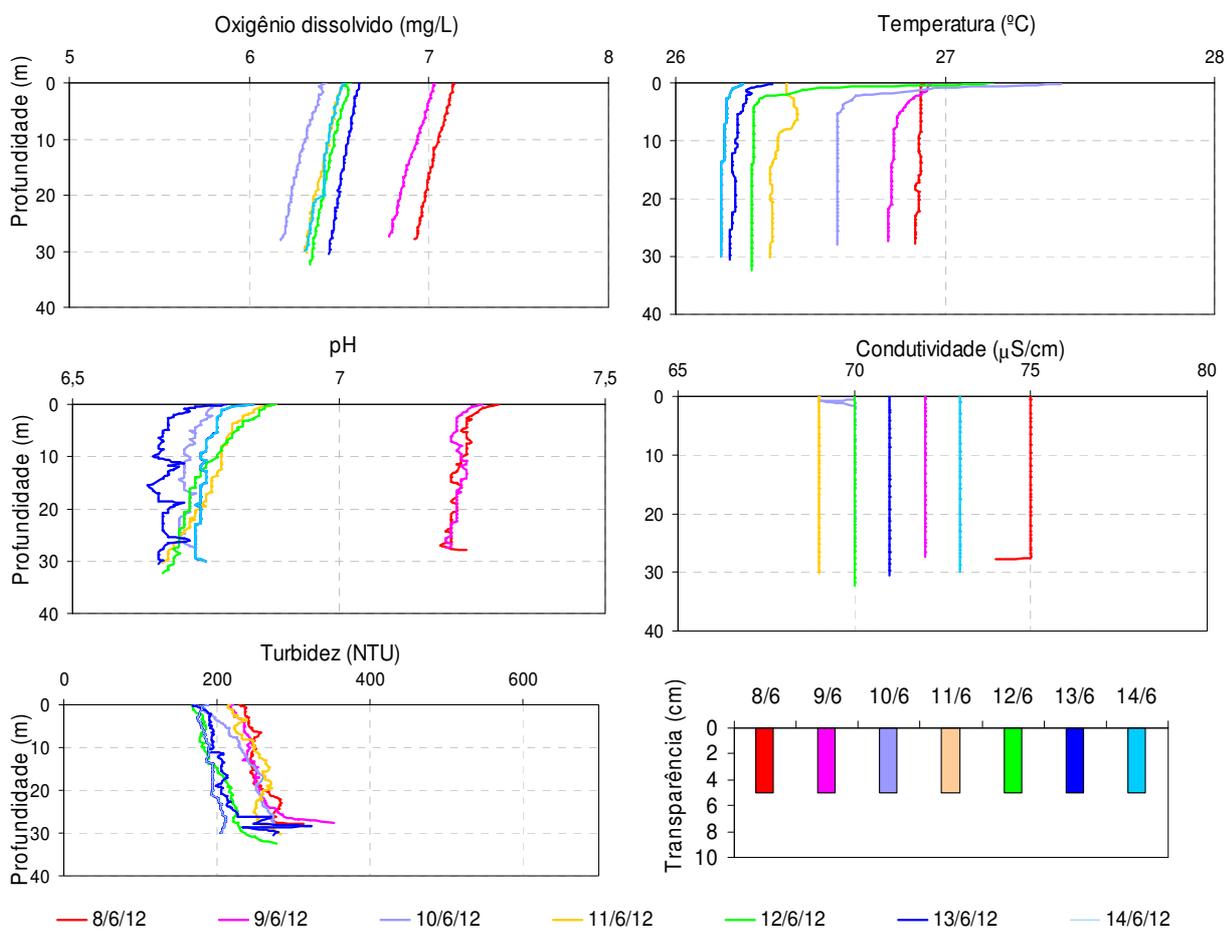
JAT I



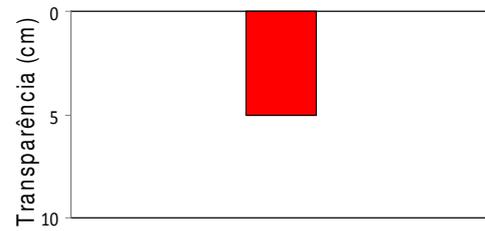
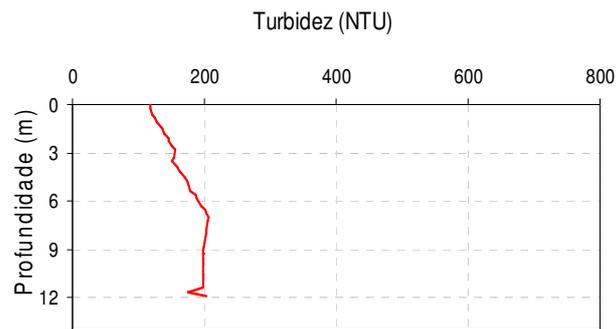
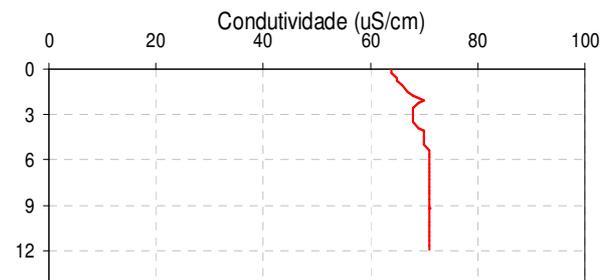
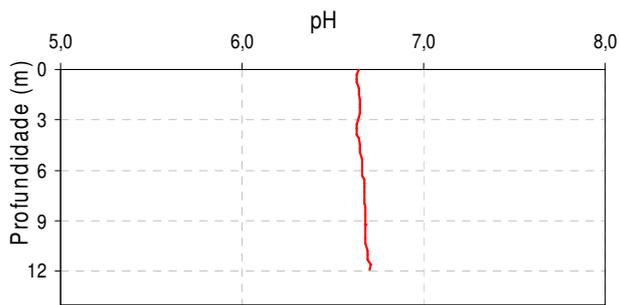
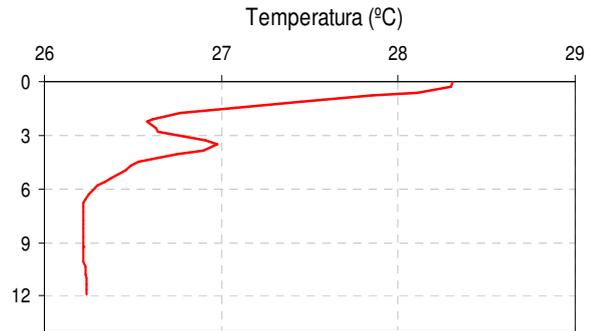
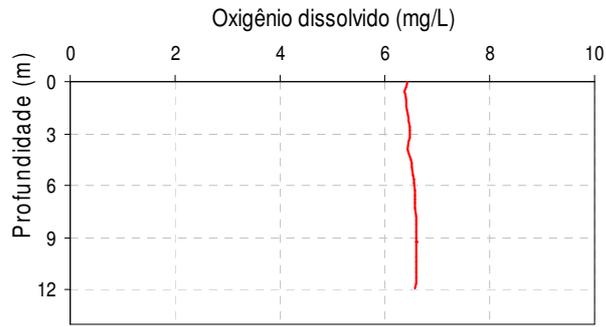
TEO



MON.01

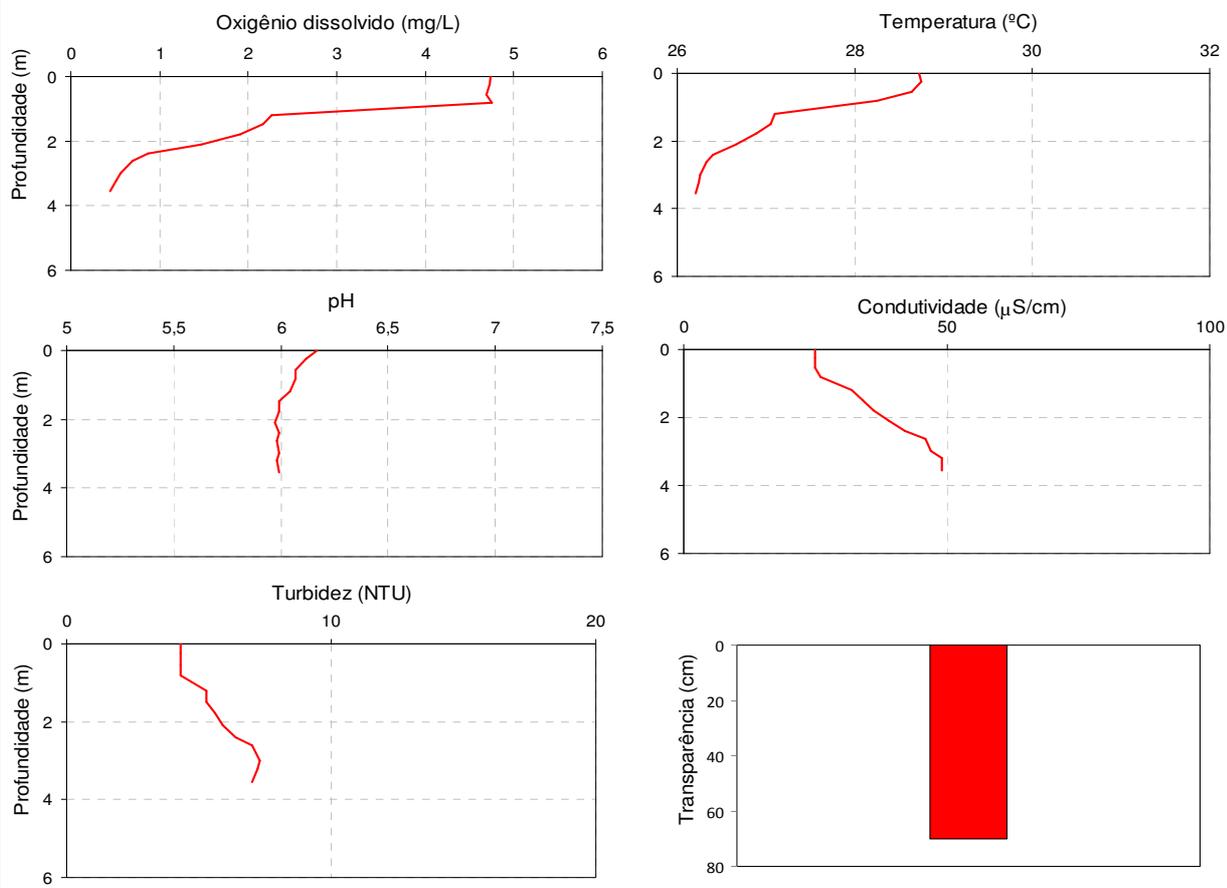


CEA



— 12/6/2012

CEA.01



— 12/6/2012