

USO DA CONDUTIVIDADE ELÉTRICA COMO ESTIMADOR DO CARBONO ORGÂNICO DISSOLVIDO (COD) EM ÁGUA PRETA

Louise Maria de Souza AZEVEDO¹

Maria Terezinha F. MONTEIRO²

Luiz Antônio CÂNDIDO³

¹Bolsista Iniciação Científica INPA-PIBIC/CNPq;

²Orientador CLIAMB/CAPES/INPA;

³Colaborador CDAM/INPA.

INTRODUÇÃO

A variabilidade do fluxo de carbono nos rios principais e secundários está associada dentre outros fatores à heterogeneidade da floresta e pode ser observada ao longo de um mesmo período de descarga, em um mesmo local e em diferentes períodos de descarga, bem como numa escala interanual (Moreira Turcq *et al.* 2003). O conhecimento a respeito da fração dissolvida do carbono orgânico é fundamental no ecossistema estudado, já que em rios de água preta corresponde a aproximadamente 90% do carbono orgânico total. Os resultados do monitoramento das concentrações de carbono orgânico dissolvido (COD) já foram analisados em conjunto com os dados hidrológicos gerados na bacia. A forte relação entre descarga, concentração de COD e condutividade elétrica (CE) já foi observada nas escalas diária e sazonal (Monteiro *et al.* 2014). Nesse sentido a aplicação dessas relações preditivas precisa ser estendida para períodos interanuais e atípicos do regime hidrológico com objetivo de determinar um modelo de ajuste da relação CE e COD que seja aplicável para águas escuras em ambientes de florestas tropicais.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no quilômetro 34 da estrada vicinal ZF-2, dentro da reserva biológica do rio Cuieiras a aproximadamente 60 km ao norte de Manaus (Figura 1). A bacia do Igarapé Asu (Figura 2) abrange uma área de 6,8 km² e faz parte da Bacia do rio Cuieiras afluente do rio Negro.

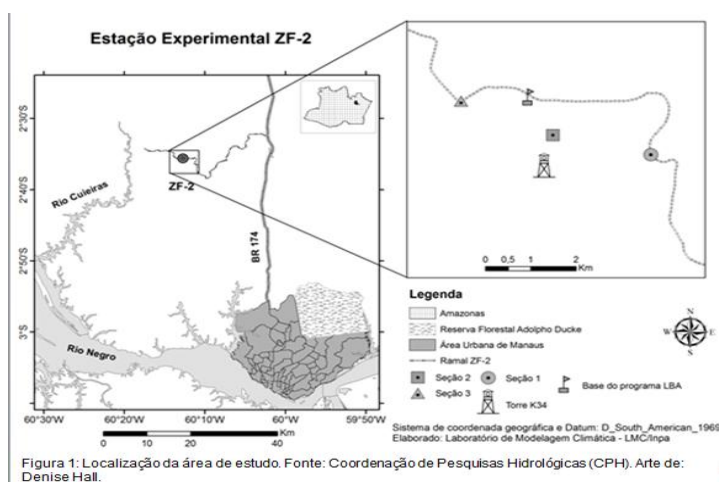


Figura 2: Igarapé Asu, local de estudo (Fonte: Própria)

As medidas de condutividade elétrica e temperatura foram feitas de forma contínua e automática em intervalos de 30 minutos através de um armazenador de dados, “datalogger”, durante os períodos chuvosos e

secos de 2004 a 2014. Simultaneamente a essas medições coletaram-se amostras de água do igarapé para análise de COD, através de uma seringa em alíquotas de 30 ml durante os períodos sazonais. As amostras foram filtradas e preservadas com $HgCl_2$ com a análise química realizada no Laboratório de Química da Água no INPA.

A análise dos dados coletados foi feita através da equação obtida no trabalho de Monteiro *et al.* (2014) para o período chuvoso ($0,4258x-0,5909$) e seco ($0,4181x-0,4433$). Através desses dados foi analisada a variabilidade sazonal da série histórica dos anos de 2004 a 2014. Para validação das equações ajustadas por Monteiro *et al.* (2014) foram utilizados dados de 2007, 2008 e 2010, considerando-se como período chuvoso os meses de Novembro-Maio e seco de Junho-Outubro. Para este período foi realizada a comparação dos valores de COD coletados no igarapé com os valores de COD obtidos da equação gerada a partir da condutividade elétrica já descrita por Monteiro *et al.* (2014).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve, em geral, um aumento nas concentrações de COD e CE nos períodos de transição entre seco e chuvoso e um decréscimo nas concentrações do período chuvoso para seco (Figura 3). Em novembro de 2004 observaram-se valores menores de COD e CE. Geralmente, os valores de COD e CE apresentaram-se maiores nos períodos chuvosos ou durante eventos de chuva. Este fenômeno ocorre devido ao aporte de ácidos húmicos e fúlvicos da zona saturada do solo para o igarapé, tanto em situações de escoamento base quanto em eventos de chuva (Oliveira *et al.* 2004). Em 2005 a seca mais prolongada interferiu no regime de chuvas da região diminuindo a quantidade de matéria orgânica arrastada até o igarapé o que propiciou uma redução na CE e no DOC que tinham suas quantidades elevadas apenas quando da ocorrência de precipitações esporádicas e intensas.

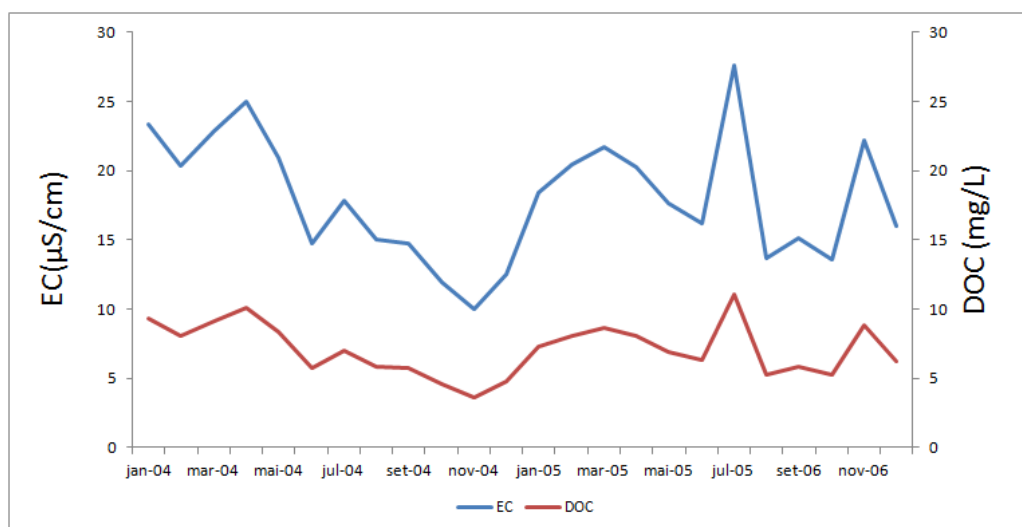


Figura 3. Análise da relação entre a condutividade elétrica (CE) e a concentração do carbono orgânico dissolvido (COD) para os anos de 2004 a 2006 em um igarapé de água preta na Zf2.

Também foi analisada a variabilidade do período de 2007 a 2014 (Figura 4) e notou-se que o ano de 2010 foi atípico, assim como 2005, devido ao aquecimento das águas do Atlântico Tropical Norte e ao fenômeno do El Niño, provocando secas mais prolongadas que interferiram nos padrões de chuvas afetando os valores de

COD e CE observados, os quais, como em 2005, tiveram um aumento apenas quando da ocorrência de precipitações esporádicas. Observa-se que o período com maiores valores de CE e COD foi o período interanual de 2011-2012, considerado um ano de La Niña.

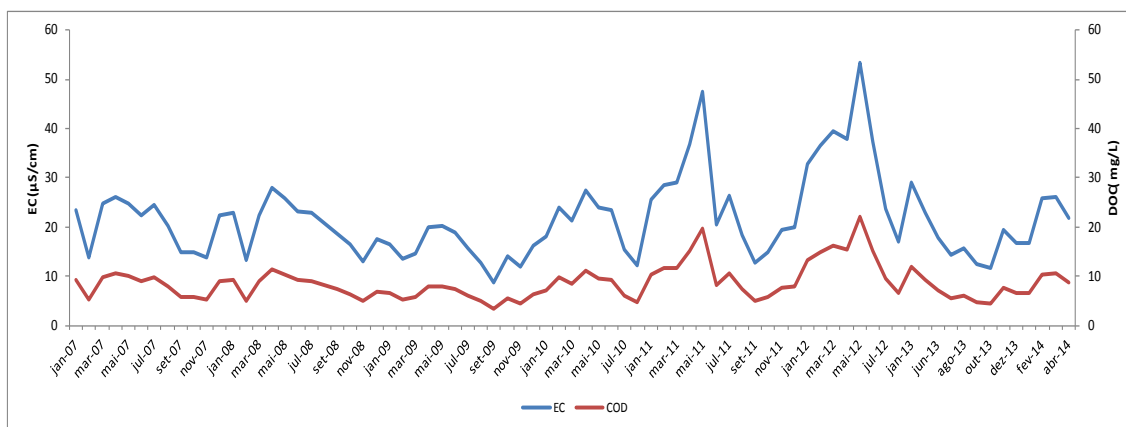


Figura 4. Análise da relação entre a condutividade elétrica (CE) e a concentração do carbono orgânico dissolvido (COD) para os anos de 2007 a 2014 em um igarapé de água preta na Zf2.

As curvas obtidas a partir da equação de Monteiro *et al.* (2014) relacionando COD e CE, apresentaram valores de R² satisfatórios ficando muito próximos de 1. Sendo os anos de 2005, 2008, 2013 e 2014 os que apresentaram valor igual a 1. Falhas de medidas para alguns meses podem ter tendenciado alguns resultados.

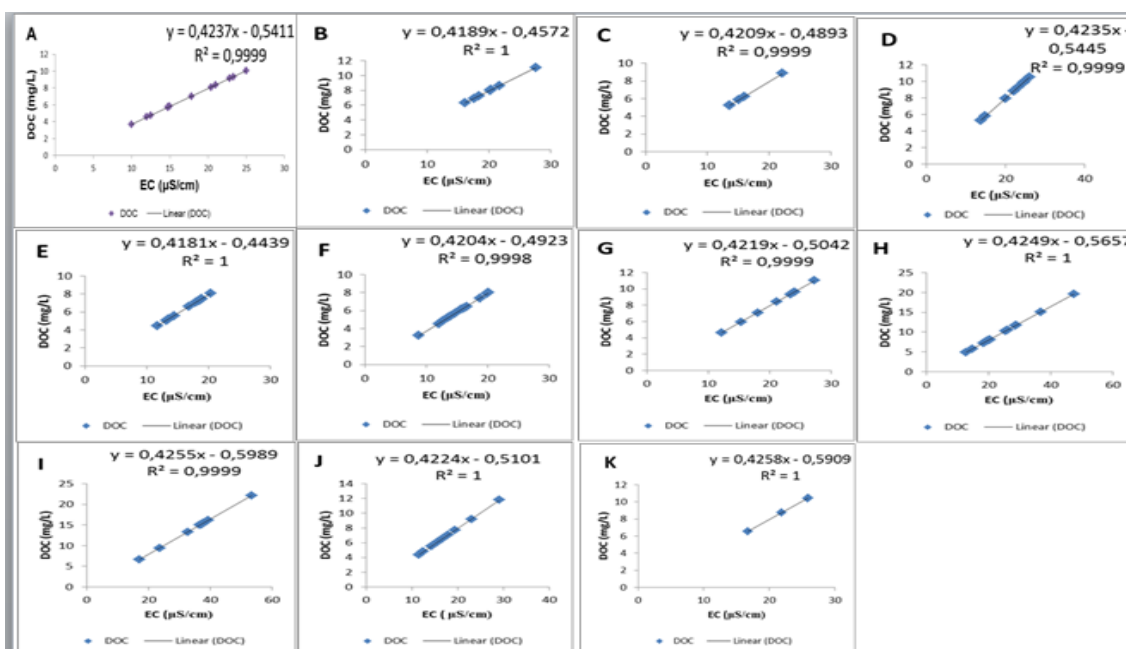


Figura 5. Curva de regressão linear da relação CE x DOC para os anos de 2004 (A), 2005(B), 2006(C), 2007(D), 2008(E), 2009(F), 2010(G), 2011(H), 2012(I), 2013(J) e 2014(K).

Nos anos de 2007, 2008 e 2010 foi realizada a comparação dos valores de COD e CE obtidos através da equação de Monteiro *et al.* (2014) com os valores coletados e medidos do igarapé. Observou-se forte relação entre os valores de R² para 2007 (0,81), 2008 (0,64) e 2010 (0,80) respectivamente (Figura 6).

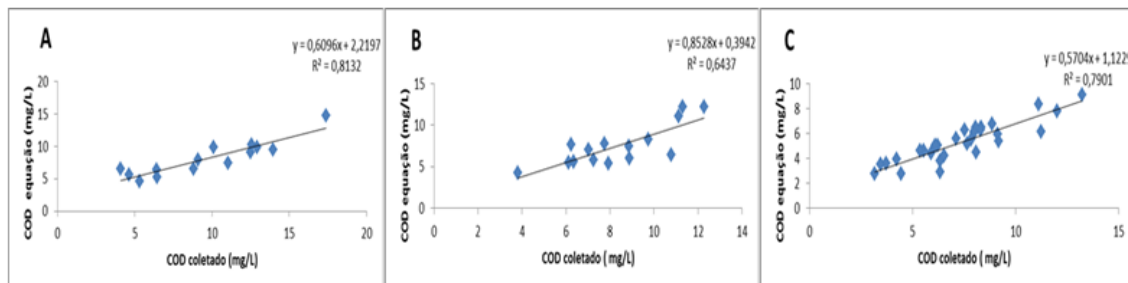


Figura 6. Curva de regressão linear da relação entre os valores de COD coletados e medidos para os anos de 2007 (A), 2008 (B) e 2010 (C).

CONCLUSÃO

Os resultados apresentados mostraram que a sazonalidade interfere na quantidade de matéria orgânica que chega ao igarapé. Além disso, os fenômenos de El Niño e La Niña alteram as concentrações da CE e consequentemente do COD para as águas do igarapé Asú. As equações mostraram forte relação estatística na estimativa da quantidade de COD a partir das medidas de CE no ambiente estudado e os valores de COD calculados através da equação e medidos diretamente do igarapé, apresentaram-se muito próximos, validando os resultados esperados e mostrando que a equação de Monteiro *et al.* (2014) ainda é um ótimo parâmetro preditivo para estimar a concentração de COD no ambiente estudado.

REFERÊNCIAS

- Monteiro, M.T.F.; Oliveira, S.M.; Luizão, F.J.; Cândido, L.A.; Françoise, Y.; Tomasella, J. 2014. Dissolved organic carbon concentration and its relationship to electrical conductivity in the waters of a stream in a forested Amazonian blackwater catchment. *Plant Ecology & Diversity*, 7(2): 205-213.
- Moreira-Turcq, P.; Seyler, P.; Guyot, J. L.; Etcheber, H. 2003. Exportation of organic carbon from the Amazon River and its main tributaries. *Hydrological Processes*, 17: 1329-1344
- Oliveira, S.M; Nobre, A.D; Waterloo, M; Pineda, L.A.C; Tomasella, J.; Hodnett, M.J.; Nascimento, A.H.M; Gonçalves, G.S. 2004. Relação entre Carbono Orgânico Dissolvido e Condutividade Elétrica na Bacia do Asu, Amazônia Central, Brasil. INPE, CPTEC.