14° Encontro de Profissionais da Química da Amazônia

AVALIAÇÃO DE SALINIDADE, CONDUTIVIDADE ELÉTRICA, SÓLIDOS TOTAIS DISSOLVIDOS E POTENCIAL DE OXIDAÇÃO/REDUÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS DO RIO MARATAUÍRA-ABAETETUBA-PA

Joelen Cruz da ***SILVA*****(1)**– *joelencruz@gmail.com*

Diego Rodrigues ***VIÉGAS*****(2)**–*diegorviegas@gmail.com*

Ewerton Carvalho de ***SOUZA*****(3)**– *ewerton.carvalho@ufra.edu.br*

Ivan Carlos da Costa ***BARBOSA*****(3)**–*ivan.barbosa@ufra.edu.br*

Antônio dos Santos ***SILVA*****(4)** – ansansil@superig.com.br

(1) Estudante do Curso de Engenharia de Pesca; Centro de Tecnologia Agropecuária; Instituto Socioambiental e dos Recursos Hídricos; Universidade Federal Rural da Amazônia; **joelencruz@gmail.com**; (2)Estudante do Curso de Engenharia Florestal; Centro de Tecnologia Agropecuária; Instituto de Ciências Agrárias; Universidade Federal Rural da Amazônia; (3) Professor; Centro de Tecnologia Agropecuária; Instituto Socioambiental e dos Recursos Hídricos; Universidade Federal Rural da Amazônia. (4) Professor; Universidade Federal do Pará.

RESUMO: Este trabalho tem o objetivo determinar os parâmetros físico-químicos das águas superficiais do rio Maratauíra, e compará-los com os padrões estabelecidos na resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), além de mostra a variação de todos os parâmetros no decorre dos pontos. As coletas foram realizadas no perímetro da orla do município de Abaetetuba-PA. Foram definidos 4 pontos antes da orla da cidade, 4 pontos em frente a orla e 4 pontos posteriores. Todas as análises foram realizadas através de medidores portáteis. A salinidade não apresentou variação (0,02 PSU), visto que, o rio foi classificado como corpo hídrico de água doce classe III, estando assim dentro do limite estabelecido pela resolução CONAMA 357/2005. Os pontos localizados exatamente a frente da orla da cidade (P5, P6, P7 e P8) apresentaram os maiores valores medidos referente asólidos totais dissolvidos (24,00; 27,67; 25,00; 25,67 mg/L^{-1}). Contudo, os valores de STD apresentam-se também dentro do limite estabelecido (500 mg/L^{-1}) pelo CONAMA. Os menores valores de ORP medidos foram nos pontos em frente à orla da cidade (P6: 162 mV; P7: 184 mV, P8: 186 mV). O menor valor medido para condutividade elétrica foi no ponto 4 (49,73 µS/cm) e maior valor no ponto 6 (58,57 µS/cm). . Mesmo o Rio Maratauíra sendo utilizado para diversos usos humanos, como: navegação, lazer, pesca, diluição de efluentes, entre outros, o comportamento das variáveis estudadas neste trabalho não ultrapassou os valores preditos pela resolução 357/05 do CONAMA.

Palavras-chave: Conama, analise físico-química, Corpo hídrico.

INTRODUÇÃO

O padrão de qualidade de vida de uma população está diretamente relacionado à disponibilidade e à qualidade de sua água, sendo esta, o recurso natural mais critico e mais susceptível a impor limites ao desenvolvimento (FORNO, 1999).

A cidade de Abaetetuba, localizada na região pertencente à Microrregião de Cametá, que por sua vez, integra a Mesorregiãodo Nordeste Paraense, foi fundada ás margens do rio Maratauíra, afluente do rio Tocantins. Segundo Silveira,a água é de grande importância para a humanidade, pois desde a antiguidade as grandes cidades e civilizações se desenvolveram ás margens dos rios. Neste sentido, a água assume caráter

imprescindível para a sobrevivência dos povos. Entretanto, da mesma forma que a sua presença cria condições para a vida, a má qualidade da água, pode também representar sérios riscos à saúde, já que o crescimento desenfreado pode provocar danos aos recursos hídricos.

Para realizar a caracterização da atual situação físico-química das águas superficiais do rio Maratauíra quatro parâmetros foram estudados e discutidos: condutividade elétrica, sólidos totais devolvidos, potencial de oxidação/redução e salinidade.

A condutividade é a expressão numérica da capacidade de uma água conduzir a corrente elétrica. Depende das concentrações iônicas e da temperatura e indica a quantidade de sais existentes na coluna d'água e, portanto, representa uma medida indireta da concentração de poluentes. Em geral, níveis superiores a 100 μS/cm indicam ambientes impactados.

Sólidos nas águas correspondem a toda matéria que permanece como resíduo, após evaporação, secagem ou calcinação da amostra a uma temperatura pré-estabelecida durante um tempo fixado. Os sólidos podem reter bactérias e resíduos orgânicos no fundo dos rios, promovendo decomposição anaeróbia. Altos teores de sais minerais, particularmente sulfato e cloreto, estão associados à tendência de corrosão em sistemas de distribuição, além de conferir sabor às águas.

O potencial de oxidação-redução (redox) de um substrato pode ser definido, de um modo geral, pela facilidade com a qual o substrato ganha ou perde elétrons. Desta forma, um substrato que facilmente doa elétrons é chamado de bom agente redutor, e aquele que facilmente recebe elétrons é denominado um bom agente oxidante.

Quando os elétrons são transferidos cria-se uma diferença potencial, esta pode ser medida através de um instrumento apropriado e é expressa em milivolts. Quanto mais oxidada está uma substância, mais positivo será o seu potencial elétrico.

A salinidade pode ser definida como o peso em gramas dos sais dissolvidos em 1 quilograma de água. O parâmetro tem grande importância na caracterização das massas de água, já que a salinidade determina diversas propriedades físico-químicas, entre as quais a densidade, o tipo de fauna e flora e os potenciais usos humanos da água.

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) instituiu a resolução nº 357/2005 que tem por objetivo estabelecer padrões para os diversos usos da água e a classificação dos corpos hídricos. Objetivou-se com esse estudo determinar os parâmetros físico-químicos – salinidade, sólidos totais dissolvidos (STD), potencial de oxidação-redução (ORP) e condutividade elétrica (CE)- no rio Maratauíra no perímetro da orla do município de Abaetetuba e compará-las com os padrões estabelecidos na resolução citada do CONAMA, além de mostra a variação de todos os parâmetros no decorre dos pontos.

METODOLOGIA

A área de estudo corresponde ao rio Maratauíra, onde foram definidos 12 pontos amostrais (georreferenciados através de um GPS - GarminGpsMap 78) no perímetro localizado na frente da orla da cidade. Foram definidos 4 pontos antes da orla da cidade, 4 pontos em frente a orla e 4 pontos posteriores (Figura 1). As coletas foram realizadas no período de maior índice pluviométrico, na segunda quinzena do mês de janeiro. As amostras foram retiradas na camada superficial de 0 a 30 cm de profundidade, na maré vazante.

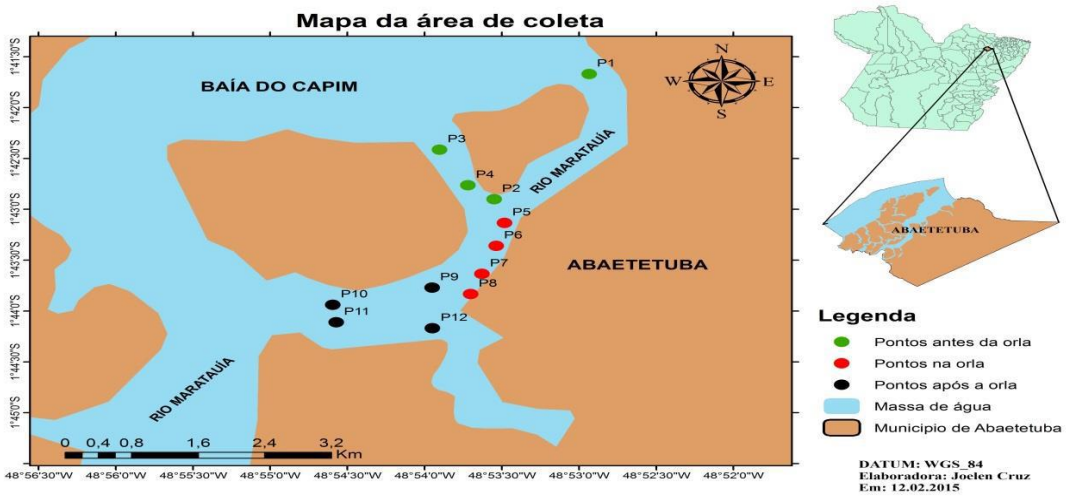

Figura 1. Mapa da área com os 12 pontos amostrais.

Foram coletadas 12 amostras de água em garrafas de polietileno de 1 L, cada garrafa corresponde a um ponto distinto. As quais foram armazenadas em caixa de isopor com gelo na temperatura média 5ºC, e levadas para o Laboratório de Físico-Química do Centro de Tecnologia Agropecuária – CTA (UFRA).No laboratório foram determinados STD ($mg.L^{-1}$), salinidade (PSU) e ORP (mV) através de uma sonda multiparâmetro (HANNA, HI-9829). A análise de CE ($\mu S.cm^{-1}$) foi realizadautilizando um condutivímetro (Instrutherm, CD-850). Todas as análises foram feitas em triplicata. Para os dados obtidos foram calculados as médias e os desvios-padrão.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Observou-se que entre os diversos usos da água no trecho do rio Maratauíra estudado, os mais comuns são a pesca amadora e a recreação de contato secundário. Por isso, o rio pode ser enquadrado na Classe II da classificação de águas doces da resolução CONAMA nº 357 (BRASIL, 2005). Os resultados dos parâmetros determinados são apresentados a seguir (Tabela 1).

Tabela 1. Média e desvio padrão dos valores obtidos.

Parâmetros / Pontos	Salinidade (PSU)	C.E (µS/cm)	STD (mg. L^{-1})	ORP (mV)
P1	0,02 ±0,00	50,43 ±0,72	24,00 ±0,00	206,73 ±1,10
P2	0,02 ±0,00	51,67 ±0,21	24,67 ±0,58	201,57 ±3,18
P3	0,02 ±0,00	50,80 ±0,10	24,33 ±0,58	203,70 ±6,58
P4	0,02 ±0,00	49,73 ±0,76	24,00 0,00	206,50 ±4,09
P5	0,02	51,37	24,00	208,27

	±0,00	±0,15	±0,00	±2,35
P6	0,02 ±0,00	58,57 ±0,25	27,67 2,08	162,30 ±8,27
P7	0,02 ±0,00	53,63 ±0,70	25,00 ±0,00	184,13 ±2,07
P8	0,02 ±0,00	53,07 ±0,72	25,67 ±1,15	186,43 ±3,37
P9	0,02 ±0,00	52,87 ±0,15	24,00 ±0,00	195,97 ±3,45
P10	0,02 ±0,00	54,00 ±0,17	24,00 ±0,00	198,53 ±2,60
P11	0,02 ±0,00	54,13 ±0,40	24,00 ±0,00	203,00 ±1,15
P12	0,02 ±0,00	54,13 ±0,40	25,00 ±1,00	205,50 ±4,42
CONAMA	0,5 ‰	-	>500	-

:

Condutividade Elétrica; **STD**: Sólidos Totais Dissolvidos; **ORP**: Potencial de Oxidação/Redução

A salinidade tem grande importância na caracterização das massas de água, já que,determina diversas propriedades físico-químicas, entre as quais a densidade, o tipo de fauna e flora e os potenciais usos humanos da água. Os valores obtidos nas medições (0,02 PSU) não ultrapassam o limite máximo de salinidade (0,5 ‰) para corpos hídricos classificados como água doce estabelecidos pelo CONAMA.

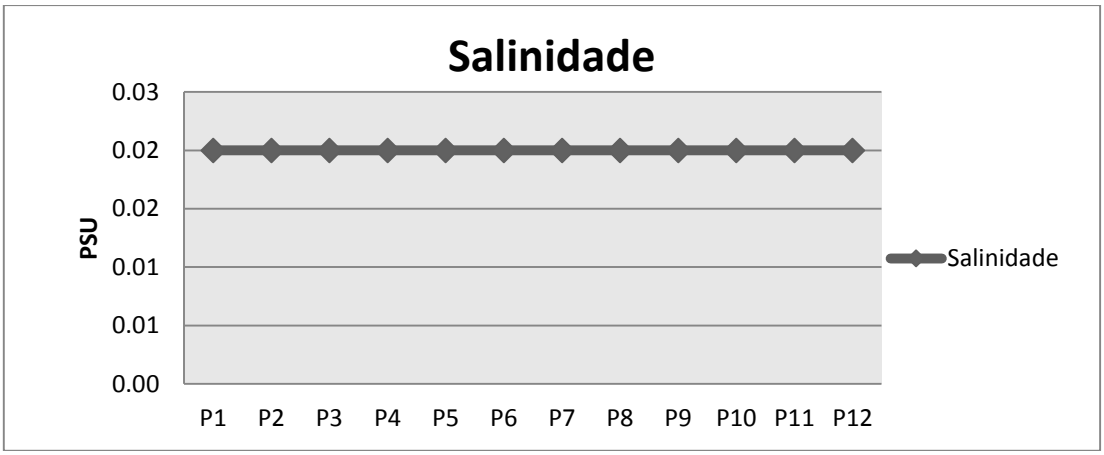

Gráfico 1: Concentração de salinidade em águas superficiais. Rio Maratauíra (janeiro/2015).

Referentes às medições de ORP, apesar do CONAMA não estabelecer valores aceitáveis para potencial de oxidação/redução esse parâmetro é de extrema importância já que, as medições de ORP têm sido cada vez mais utilizadas como uma medição eficaz da atividade de saneamento em piscinas, e em água potável ou de balneabilidade.

Segundo Trevor 2009, o tempo de morte da bactéria E. Coli na água depende do valor de ORP. O ORP é um indicador eficaz da qualidade bacteriológica da água. A água que possui um valor de ORP igual ou superior a 650 mV encontra-se dentro dos parâmetros bacteriais aceitáveis para água de piscinas e balneabilidade. Além disso, os

valores elevados de ORP indicam uma maior disponibilidade de oxigênio dissolvido nas águas

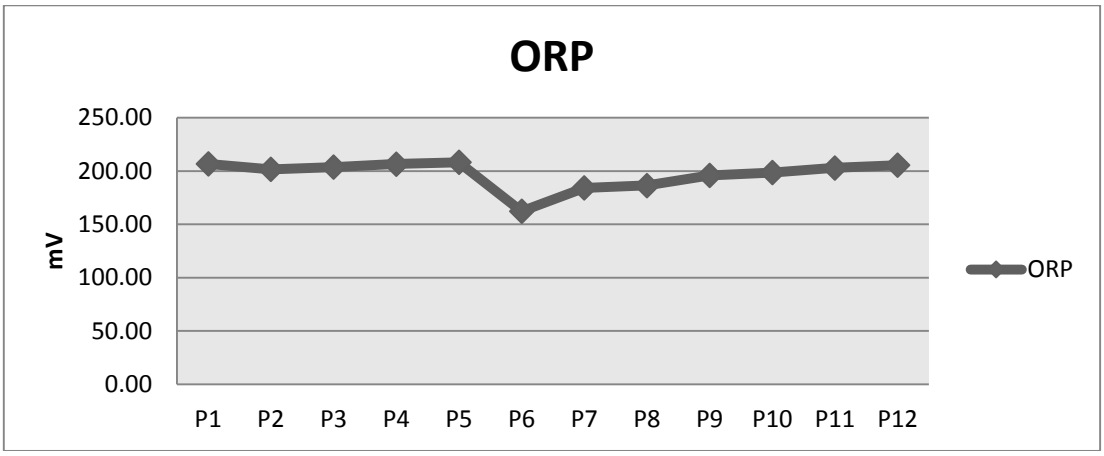

Gráfico 2: potencial de oxidação/redução em águas superficiais. Rio Maratauíra (janeiro/2015).

Os menores valores de ORP medidos foram nos pontos em frente à orla da cidade (P6: 162 mV; P7: 184 mV, P8: 186 mV). Existir o deposito indevido de efluentes orgânicos, logo os resíduos sólidos iram oxidar e haverá o consumo de oxigênio disponível na água para viabilizar a reação de oxidação, consequentemente os valores de ORP diminuirão. O meio é oxidante devido os valores positivos assumidos na medição de ORP.

Os pontos localizados exatamente a frente da orla da cidade (P5, P6, P7 e P8) apresentam maiores valores medidos referente ao STD (24,00 mg/L^{--1}; 27,67 mg/L^{-1}; 25,00 mg/L^{-1}; 25,67 mg/L^{-1}). Neste local existe uma grande circulação de embarcações, postos de combustível flutuante e além disse, ocorre o deposito indevido de esgoto doméstico, fatos que podem contribuir com o aumento no valor de STD. Contudo, os valores de STD apresentam-se também abaixo do limite estabelecido pelo CONAMA (>500 mg/L^{-1}).

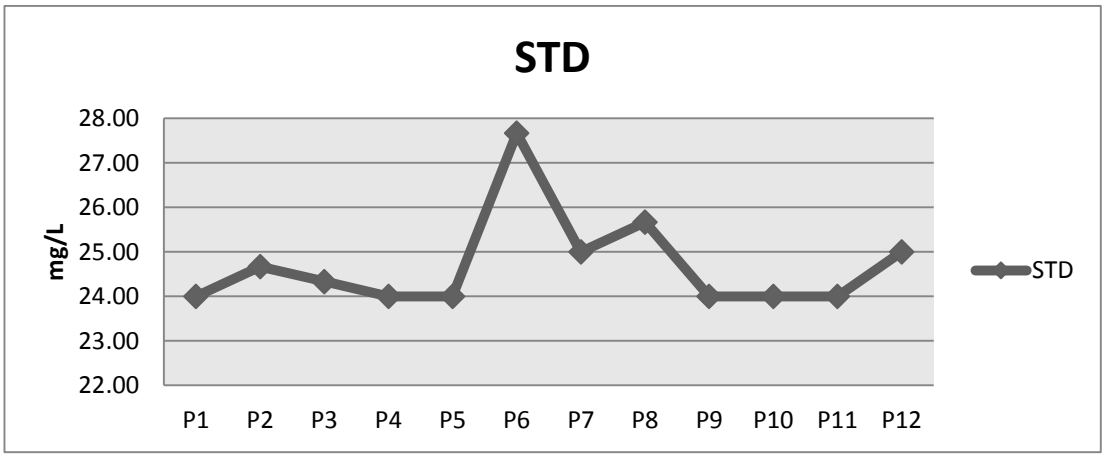

Gráfico 3: concentração de sólidos totais dissolvidos em água superficiais. Rio Maratauíra (janeiro/2015)

Segundo Farias 2006, a importância do estudo da condutividade elétrica se dá pelo fato de ser um indicador da concentração de minerais na água. Sendo assim, o

menor valor medido para condutividade elétrica foi no ponto 4 (49,73 μS/cm) e maior valor no ponto 6 (58,57 μS/cm).

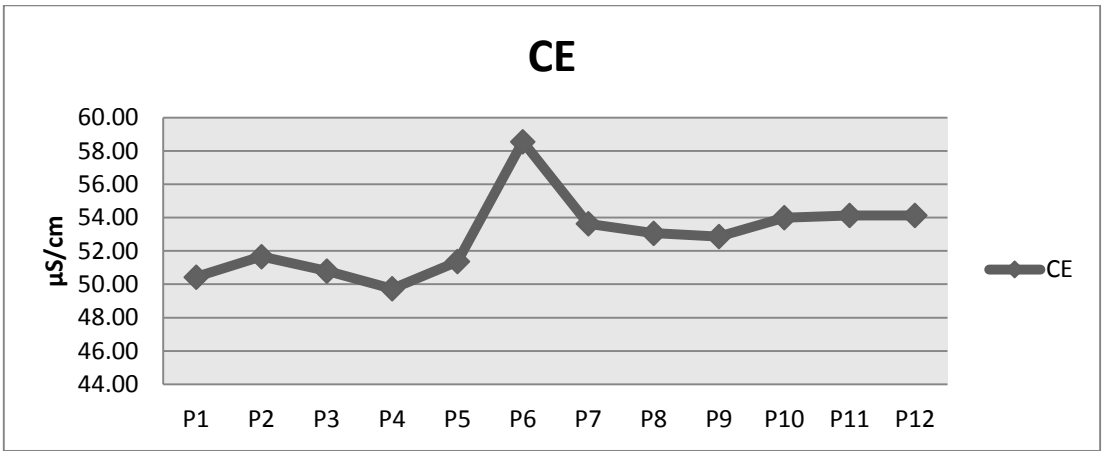

Gráfico 4: condutividade elétrica em águas superficiais. Rio Maratauíra (janeiro/2015)

CONCLUSÃO

Mesmo o Rio Maratauíra sendo utilizado para diversos usos humanos, comoirrigação, navegação, lazer, pesca, diluição de efluentes, entre outros, o comportamento dos parâmetros estudadas neste trabalho não ultrapassou os valores preditos pela resolução 357/05 do CONAMA. Outros parâmetros não estudados são necessáriospara estabelecer uma caracterização maior do estado do rio.

Sugere-se ainda, que seja realizado o monitoramento constante dos parâmetros de qualidade da água do Rio Maratauíra, de modo que seja possível estabelecer séries históricas e a continuidade do presente estudo.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Resolução CONAMA n.º 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. **Diário Oficial da República federativa do Brasil, Brasília**, Seção 1, p. 58-63, 2005.

FARIAS, Maria S. Sobral de. **Monitoramento da qualidade da água na bacia hidrográfica do Rio Cabelo.** Campina Grande, 2006. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) - UFCG -Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, Paraíba, 2006.

FORNO, D.A. **Sustainable development starts with agriculture**. In: FAIRCLOUGH A.J.(ed). Sustainable agriculture solutions the actions report of the sustainable agricultureinitiative. London:The NovelhoPress,1999.Cap.1.p.8-11.

SILVEIRA, T.**análise físico-química da água da bacia do rio cabelo – João Pessoa – *pb*.** II Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica João Pessoa - PB - 2007, p 1.

TREVOR V. SUSLOW.**Oxidation-Reduction Potential (ORP) for Water Disinfection Monitoring, Control, and Documentation.**UNIVERSITY OF CALIFORNIA, Division of Agriculture and Natural Resources. 2009. p. 2