

## **DETERMINAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO SALGADO USANDO PARÂMETROS HIDROQUÍMICOS**

ANDRESSA DYALLA DE SÁ SAMPAIO<sup>1\*</sup>; FRANCISCO YAGO VIEIRA ARRAIS<sup>2</sup>; JORGE MARCELL COELHO MENEZES<sup>3</sup>; THIAGO ALVES DA SILVA<sup>4</sup>; FRANCISCO JOSÉ DE PAULA FILHO<sup>5</sup>.

### **CIA GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS**

<sup>1</sup> Estudante de IC de Eng. Civil, Juazeiro do Norte-UFCA, andressadyalla@hotmail.com;

<sup>2</sup> Estudante de IC de Eng. de Materiais, Juazeiro do Norte-UFCA, yago.viera@hotmail.com;

<sup>3</sup> Me. Ciên.e Tec. Ambiental, Téc. Quím., CA/CCT, UFCA, Juazeiro do Norte-CE, jorge.menezes@ufca.edu.br. Me. Eng. Civil – Rec. Hídricos., Cia. de Gestão Rec. Hídricos do Ceará, Crato-CE, thiago.alves@cogerh.com.br

<sup>5</sup>Dr. em Ciên. Mar. Tropicais, UFC, Prof. Adj. CCT, UFCA, Juazeiro do Norte-CE, francisco.filho@ufca.edu.br;

### **Apresentado no**

**Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2018**  
21 a 24 de agosto de 2018 – Maceió-AL, Brasil

**RESUMO:** Este trabalho objetivou analisar as concentrações de fósforo dissolvido, material particulado em suspensão e dados hidroquímicos na água do rio Salgado comparando os resultados a legislação ambiental brasileira. Na metodologia foi utilizada o fósforo fez-se a leitura da absorbância utilizando o espectrofotômetro com comprimentos de ondas de 882nm utilizando cubeta de 1cm e os valores foram dados em A (absorbância). Os resultados para as variáveis físico-químicas variaram entre: pH, 6,74 – 8,43; oxigênio dissolvido, 0,17 – 7,11 mg O<sub>2</sub>.L<sup>-1</sup>; saturação de oxigênio, 1,9 – 89,05% O<sub>2</sub>; turbidez, 3,08–57,45 NTU; temperatura, 23,8 – 31,9 °C; condutividade, 0,04-0,75. Os resultados demonstram valores de MPS abaixo de 20 mg.L<sup>-1</sup> de MPS para quase todos os pontos, exceto para cinco pontos localizados na cidade do Crato e Icó. Considerando os aspectos hidroquímicos e de fósforo analisado, conclui-se que a qualidade da água não está adequada para usos mais nobres tais como dessedentação animal e ou abastecimento público. A ampliação da frequência amostral será realizada para um maior detalhamento das condições hidroquímicas sazonais, inclusive considerando medidas nos exultórios dos principais reservatórios superficiais dispostos ao longo da bacia do rio Salgado.

**PALAVRAS-CHAVE:** Fósforo Total, variáveis hidroquímica, qualidade de água e Eutrofização.

### **FRACTIONING OF PHOSPHATE PRESENT IN THE WATER OF THE RIO SALGADO BASIN AND HYDRO-CHEMICAL DATA**

**ABSTRACT:** This work aimed to analyze the concentrations of dissolved phosphorus, suspended particulate matter and hydrochemical data in Salgado River water comparing the results to Brazilian environmental legislation. In the methodology the phosphorus was used to read the absorbance using the spectrophotometer with wavelengths of 882nm using 1cm cuvette and the values were given in A (absorbance). The results for the physico-chemical variables varied between: pH, 6.74 - 8.43; dissolved oxygen, 0.17 - 7.11 mg O<sub>2</sub>.L<sup>-1</sup>; oxygen saturation, 1.9 - 89.05% O<sub>2</sub>; turbidity, 3.08-57.45 NTU; temperature, 23.8 - 31.9 ° C; conductivity, 0.04-0.75. The results show MPS values below 20 mg.L<sup>-1</sup> of MPS for almost all points, except for five points located in the city of Crato and Icó. Considering the hydrochemical and phosphorus aspects analyzed, it is concluded that water quality is not suitable for more noble uses such as animal watering and / or public supply. The amplification of the sample frequency will be carried out for a greater detail of the seasonal hydrochemical conditions, including considering measures in the exultories of the main surface reservoirs arranged along the Salgado river basin.

**KEY WORDS:** Total phosphorus, hydrochemical variables, water quality and Eutrophication

## INTRODUÇÃO

Estudos das concentrações de fósforo na água tem grande importância ambiental, em virtude deste refletir os processos naturais e antrópicos que ocorrem em um ecossistema aquático. No meio aquático concentrações elevadas deste nutriente podem levar a eutrofização, com a consequente depleção do oxigênio disponível, impactando na qualidade dos recursos hídricos. A liberação do  $PO_4^{3-}$  para a coluna d'água ocorre com facilidade em condições anoxicas, onde prevalece a anaerobiose. A bacia do rio Salgado tem sofrido longos períodos de estiagem nos últimos anos, repercutindo em sua capacidade de diluição das cargas de efluentes domésticos despejados diretamente em seu leito. Portanto, é torna-se relevante o estudo das concentrações de fósforo na água, pois estes desempenham papel de destaque na dinâmica funcional dos ecossistemas aquáticos. Ao mesmo tempo, o material particulado em suspensão (MPS) em águas naturais é composto por detritos orgânicos e inorgânicos, óxidos hidróxidos de ferro e manganês, argilominerais, fitoplâncton, zooplâncton, bactérias. Ele pode transportar cargas de contaminantes a ele agregados, devido a fatores antrópicos como a urbanização e a industrialização. Consequentemente, o MPS irá influenciar a qualidade da água e a atividade metabólica da biota. Portanto esse trabalho discute as características físico-químicas das águas do rio Salgado, além determinar a concentração e a distribuição geoquímica do fósforo total (PT) e material particulado em suspensão (MPS), visando verificar a influência destes fatores no equilíbrio ambiental e na qualidade da água deste recurso hídrico, em período chuvoso.

## MATERIAL E MÉTODOS

A Bacia do Salgado integra a Bacia do rio Jaguaribe, encontra-se localizada ao Sul do Estado do Ceará, possui uma área de drenagem de 12.865 km<sup>2</sup>, correspondente a 8,25% do seu território, sendo o seu principal rio o Salgado com extensão de 308 km. Essa bacia é composta por 23 municípios, devido a sua abrangência, foi dividida em cinco microbacias, apresenta um potencial de acumulação de águas superficiais de 447,41 milhões m<sup>3</sup>. A urbanização crescente vem contribuindo com pressões relativas ao aumento da carga de poluentes, principalmente associados aos esgotos domiciliares e efluentes industriais, aumento da taxa de denudação dos solos, gerando impactos ambientais, como a eutrofização das águas dos rios e riachos, a contaminação dos recursos pesqueiros e a consequente exposição humana aos poluentes.

As amostras de água foram coletadas em 15 pontos no mês de fevereiro a março de 2018, em sete municípios: Crato, Juazeiro do Norte, Barbalha, Missão velha, Icó, Aurora e Lavras em período chuvoso, em duplicata, cobrindo toda a extensão do rio salgado, das cabeceiras até nas proximidades da confluência com o rio Jaguaribe (Figura 1).

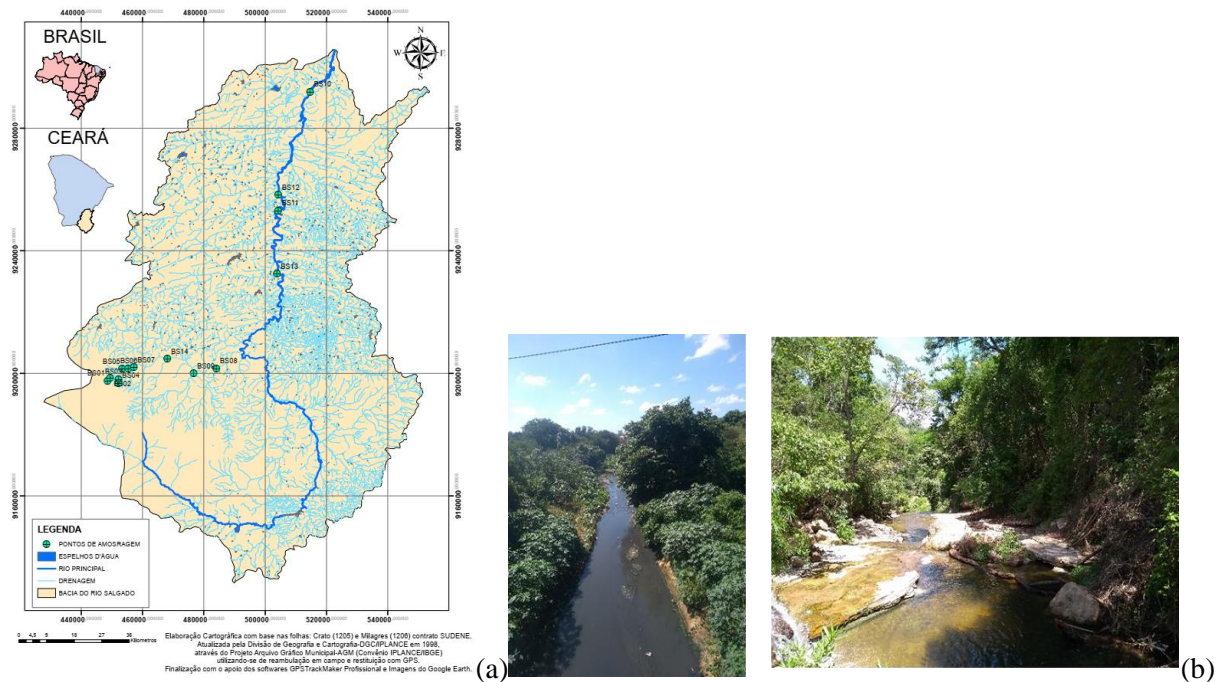
Para obtenção das amostras de água utilizou-se a técnica de imersão de frasco ou através da Garrafa de Van Dorn (CETESB, 2011). As amostras foram em seguida armazenadas em garrafas de plástico imersas em gelo, em caixas isotérmicas durante o transporte de campo até análise na Central Analítica da Universidade Federal do Cariri. Desta forma em cada estação de amostragem foram realizadas medidas *in situ* das variáveis abióticas: temperatura da água (°C), pH, oxigênio dissolvido (mg.L<sup>-1</sup>), porcentagem de oxigênio (%), turbidez (NTU), condutividade elétricas (μS.cm<sup>-1</sup>), através do uso de sondas portáteis. Os pontos foram marcados através de GPS (Sistema de Posicionamento Global) para verificação das coordenadas geográficas e mapeamento dos locais escolhidos.

Para determinação do material particulado em suspensão (MPS), a água coletada foi filtrada com filtros de acetato de celulose, após a filtração, os filtros foram secados na estufa com temperatura de 50°C durante duas horas e cada filtro foi devidamente identificado e em seguida foi pesado o material em suspensão junto com o filtro. Em seguida foram obtidos os resultados a partir dos cálculos feitos por cada pesagem.

A determinação de fosfato inorgânico dissolvido (PID) corresponde à forma mais assimilável pelos organismos aquáticos, ou seja, mais biodisponível e suas concentrações refletem diretamente na produção primária do sistema (Paulo Filho et al., 2013). Para essa análise, seguiu-se a seguinte sequência, foram medidos, em proveta, 10,0mL de cada amostra filtrada (com duplicata) e colocados em tubos falcon de 50,0mL e adicionou-se 1,0mL de ácido ascórbico (previamente preparado) e 1,0mL de reagente MIX, em seguida adicionou-se 30,0mL de água osmose reversa. Após 20 minutos, fez-se a

leitura da absorvância utilizando o espectrofotômetro com comprimentos de ondas de 882nm utilizando cubeta de 1cm e os valores foram dados em A (absorvância). Para cada bateria de amostras, foi realizada uma prova em branco com água deionizada, sendo, portanto, subtraído dos resultados obtidos nas outras amostras.

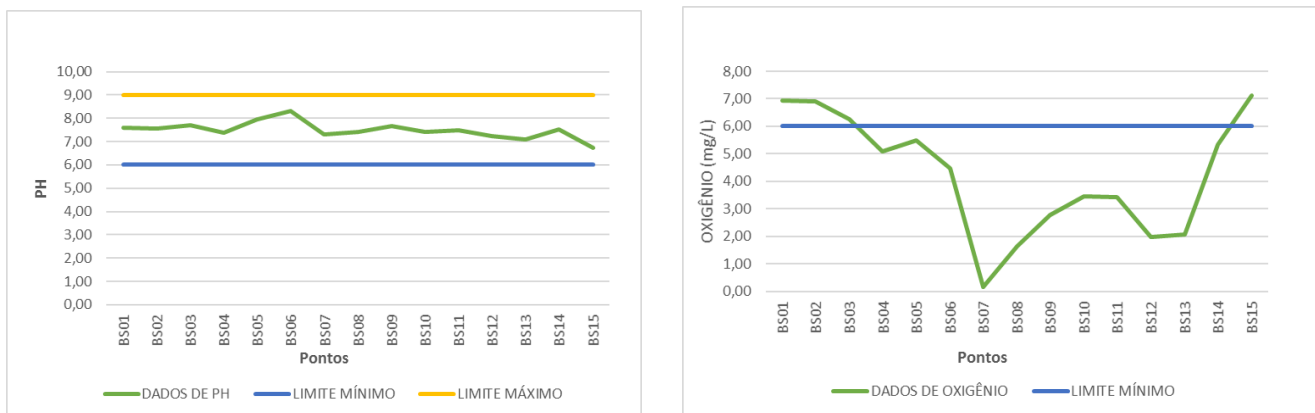
Figura 1 – (a) Mapa de localização de pontos de amostragem. (b) Pontos de amostragem nos afluentes urbanos do rio Salgado, no município do Crato.

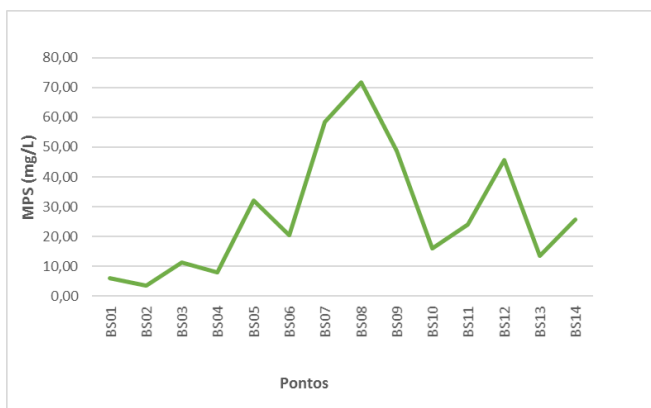
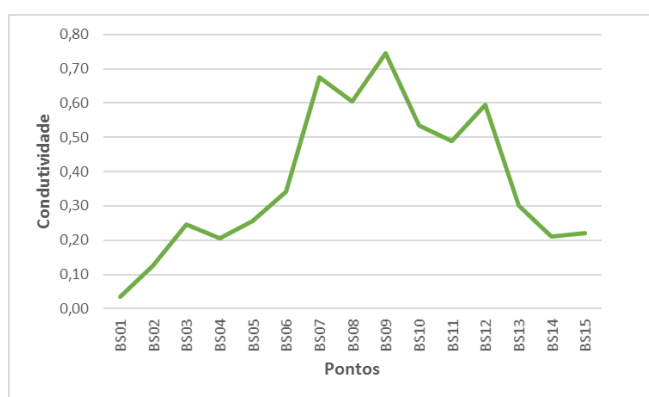
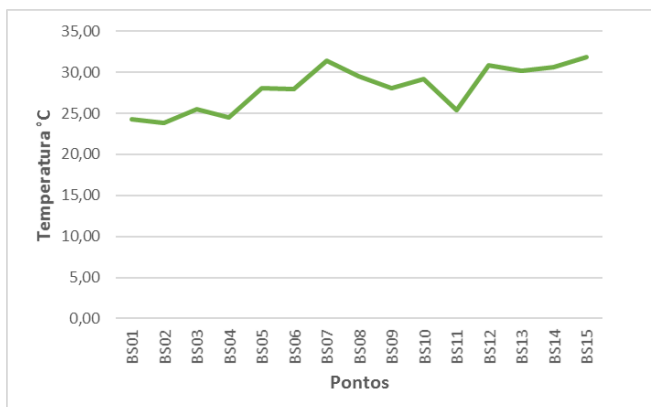
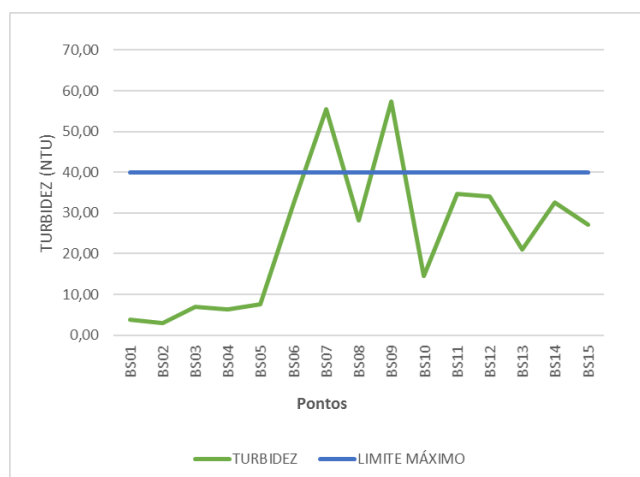


## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A figura 2 a seguir representa a síntese dos valores médios para as variáveis hidroquímicas verificadas durante os dois meses de monitoramento de 2018.

Figura 2- Comportamento das variáveis hidroquímicas e material particulado em suspensão



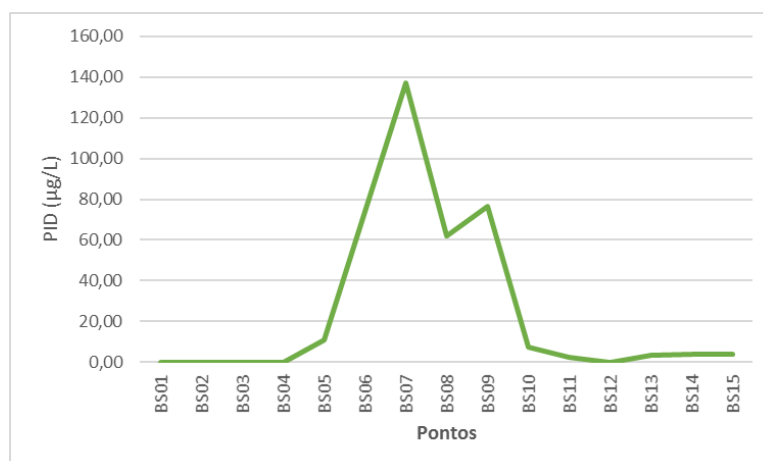


Comparando aos valores da legislação ambiental, verifica-se que os valores de pH estão na faixa entre 6 a 9; as concentrações de oxigênio são compatíveis com valores para águas classe IV, onde OD superior a 2,0 mg/L O<sub>2</sub> em qualquer amostra. A turbidez da água apresentou valores para o período de estiagem dentro do limite Máximo estipulado pelo CONAMA, de 40 unidades nefelométrica (CONAMA, 357/05), exceto para dois pontos localizados na cidade do Crato (Vila alta e Bela Vista). O comportamento da temperatura nos pontos de amostragem das águas, variaram de acordo com as características climatológica da região. Não houve variação significativa entre os pontos de amostragem. Houve um aumento da condutividade elétrica em alguns pontos, o que reflete a diminuição da capacidade de diluição do rio e principalmente a existência de fontes poluidoras pontuais significativas. A condutividade elétrica, permite identificar a influência direta e indireta das atividades desenvolvidas nas bacias hidrográficas, sendo um fator ambiental importante.

A Figura 3, apresenta os resultados de MPS dos pontos de amostragem ao longo da bacia do Rio Salgado/CE. Os resultados demonstram valores abaixo de 20 mg.L<sup>-1</sup> de MPS para quase todos os pontos, exceto para cinco pontos localizados na cidade do Crato e Icó, onde foram verificados elevados valores para turbidez e cargas em suspensão, provavelmente associados a influência urbana. Em condições naturais, as concentrações e fluxos de material em suspensão em rios têm estreita relação com a vazão.

Os valores de fosfato inorgânico dissolvido na água (PID), inferiores ao limite máximo estipulado pela legislação CONAMA 357/05, para águas de classe III, que é de 150 µg P.L<sup>-1</sup>, se comparado aos valores de fósforo total como podemos observar na figura 03.

Figura 1- Fósforo inorgânico dissolvido em água



Os resultados para o fósforo inorgânico dissolvido em água foram maiores no setor mais urbanizado, ou seja localizado na região metropolitana do Cariri, nas cidades de Crato ( Vila alta, Batateira e Bela vista) e Juazeiro do Norte, com valores de 73,91 µg/L;136,89 µg/L; 61,77 µg/L e 76,58 µg/L.

## CONCLUSÃO

Assim os valores determinados superaram, na maior parte dos casos, ao preconizado pela CONAMA 357/05 NTU reforça o enquadramento destas águas classe IV. Considerando os aspectos hidroquímicos e de fósforo analisado, conclui-se que a qualidade da água não está adequada para usos mais nobres tais como dessedentação animal e ou abastecimento público, apenas para navegação e harmonia paisagística. A ampliação da frequência amostral será realizada para um maior detalhamento das condições hidroquímicas sazonais, inclusive considerando medidas nos exultórios dos principais reservatórios superficiais dispostos ao longo da bacia do rio Salgado.

## AGRADECIMENTOS

Este projeto contou com o apoio da FUNCAP, através de recursos do Projeto transferência de nutrientes e metais traço entre bacias do semiárido cearense (Processo nº: BP2-0107-00009.01.00 / 15).

## REFERÊNCIAS

- Medeiros, et al., Braz. J. Aquat. Sci. Technol., 2011, 15(1): 42-53.
- CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente, Resolução nº 357 de 17/03/2005
- Dos santos, Gláucia Viana. Monitoramento das concentrações de p em água e sedimento: subsídios para a educação ambiental nos setores alto e médio do rio Gurguéia. 2013. 81 p. Monografia (curso de licenciatura em ciências biológicas) - universidade federal do piauí, universidade federal do piauí, departamento de ciências da natureza-bom jesus (pi), 2013.
- PAULA FILHO, F. J.; DE MOURA, M. C. S.; MARINS, R. V. Fracionamento Geoquímico do Fósforo em Água e Sedimentos do Rio Corrente, Bacia hidrográfica do Parnaíba/PI. 2012. Disponível em: <<http://rvq.s bq.org.br/imagebank/pdf/v4n6a03.pdf>>. Acesso em: 09 maio 2018.