



## ANÁLISE DA CONCENTRAÇÃO DE SÓLIDOS EM SUSPENSÃO E PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS NA LAGOA FEIA, NO MUNICÍPIO DE FORMOSA-GO

Matheus Santiago Vieira<sup>1</sup>; Elton Souza Oliveira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Discente de Geografia; <sup>2</sup>Docente na Universidade Estadual de Goiás

### Resumo

A água doce é um dos mais importantes elementos para a manutenção da vida na Terra, assim, estudos voltados para preservação das águas se tornam importantes afim de mitigar possíveis impactos que possam alterar as características físico-químicas deste precioso recurso. Nesse sentido o presente estudo teve por objetivo analisar os parâmetros físico-químicos da água, como, pH, temperatura, condutividade elétrica (CE) e Concentração de Sólidos em Suspensão (CSS). Foram identificados cinco pontos de amostragens, sendo um no exutório do Córrego Josefa Gomes e outros quatro na Lagoa Feia no intuito de compreender o comportamento hidrossedimentológico e possíveis relações com os parâmetros físico-químicos que possam estar impactando o meio. As coletas ocorreram nos meses de novembro de 2018, janeiro e maio de 2019. Para a obtenção dos parâmetros físico-químicos foi utilizado o Multiparâmetro PH-1500 já para a determinação da CSS foi utilizado o método da filtração proposto por Carvalho (2000). Foi constatado que a CSS teve uma relação com o regime de chuvas e esteve maior próximo ao exutório do afluente, assim como a condutividade elétrica. O pH e a temperatura apresentaram pouca variação nas campanhas realizadas. E as singelas alterações identificadas nos parâmetros analisados, podem estar associados as características tanto de ordem natural quanto antrópicas do ambiente como decomposição de matéria orgânica e o uso ocupação do solo da bacia hidrográfica.

**Palavras-chave:** Dinâmica Hidrossedimentológica; Recursos Hídricos; Bacia Hidrográfica.

### INTRODUÇÃO

O ciclo sedimentológico é um processo complexo que envolvem a erosão, deslocamento, transporte, deposição e compactação dos sedimentos. Estes processos ocorrem nas vertentes da bacia hidrográfica, no leito e margens dos canais fluviais, e podem alterar as características físico-químicas da água (Santos et.al, 2001; Vestena et.al, 2007; Carvalho, 2008) devido a presença de substâncias que são transportadas como sólidos em suspensão.

A carga em suspensão é composta por partículas como, o silte, argila e algumas granulometrias de areia, matéria orgânica e inorgânica finamente divididas, algas e organismos microscópicos (Sabesp, 1999). Essas partículas são suficientemente pequenas para serem transportadas pelo fluxo da água, onde tendem a se depositar em ambientes ao qual a turbulência da água diminui e o fluxo se torna mais lento. Devido a presença de agregados transportados em conjunto com tais partículas deve-se atentar aos possíveis impactos ocasionados por tais substâncias.

De acordo com a Agência Nacional de Águas (ANA, 2010) é necessário haver atenção com os sólidos em suspensão, pois este material aumenta a turbidez da água, afetando assim a



biota aquática; as partículas suspensas tendem absorver a luz solar e aumentar a temperatura também da água; os sedimentos podem carrear nutrientes e pesticidas e provocar a morte de peixes; e a alta concentração destes materiais podem causar o assoreamento nos corpos d'água em ambientes de baixo de curso.

Além do já mencionado os sólidos suspensos podem ainda implicar nos usos da água para as atividades humanas, como: a) o tratamento de água para abastecimento público; b) irrigação; c) navegação; d) geração de energia elétrica; e) assoreamento de rios e lagos; d) crescimento de vegetação em locais indevidos; f) degradação da água para uso industrial, ocasionando em um maior custo para o tratamento de água diante as exigências de cada usuário (Santos et.al, 2001; Kothiary et.al, 2002; Carvalho, 2008).

Portanto, este trabalho visa analisar o comportamento do transporte dos sólidos em suspensão e os parâmetros físico-químicos na Lagoa Feia, localizada na cidade de Formosa – Goiás. A área de estudo atende ao princípio dos usos múltiplos das águas uma vez que o espaço é utilizado para o lazer, banho, esportes aquáticos e pesca. Em suas margens concentram-se bares, restaurantes, clubes e praças aos quais propiciam renda para os moradores locais e para o município. Além de sua importância social e econômica a Lagoa Feia está inserida na área do Alto Rio Preto, um dos afluentes do rio São Francisco.

## MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa se baseou na descrição de variáveis quantitativas através de trabalhos de campo com aquisição de dados primários. Foi seguido a metodologia proposta por Carvalho (2000) para determinação da Concentração de Sólidos em Suspensão e por Dias (2017) para determinação dos parâmetros físico-químicos da água.

Os pontos de amostragem P1 (8277370 S - 253276 E); P2 (8277583 S - 253438 E); P3 (8277694 S - 253579 E); P4 (8277907 S - 253718 E); P5 (8278070 S - 253794 E) foram definidos após a realização de campo de reconhecimento e análise de imagens do satélite Pleides para escolha dos melhores locais. Os pontos de campo, figura 1, foram marcados com auxílio de GPS da marca Garmin, modelo 60Cx, e os produtos cartográficos foram gerados no software Quantum GIS (QGIS).

Após a definição dos pontos de amostragem, foram realizadas as campanhas nos dias: 11 de novembro de 2018 (transição do período seco/chuvoso); 21 de janeiro de 2019 (período chuvoso) e 05 de maio de 2019 (transição do período chuvoso/seco). Em cada ponto foram realizadas medições dos parâmetros físico-químicos e coleta das amostras para análise da CSS, com exceção do ponto P5 na campanha de 11 de novembro de 2018 e o ponto P3 na campanha

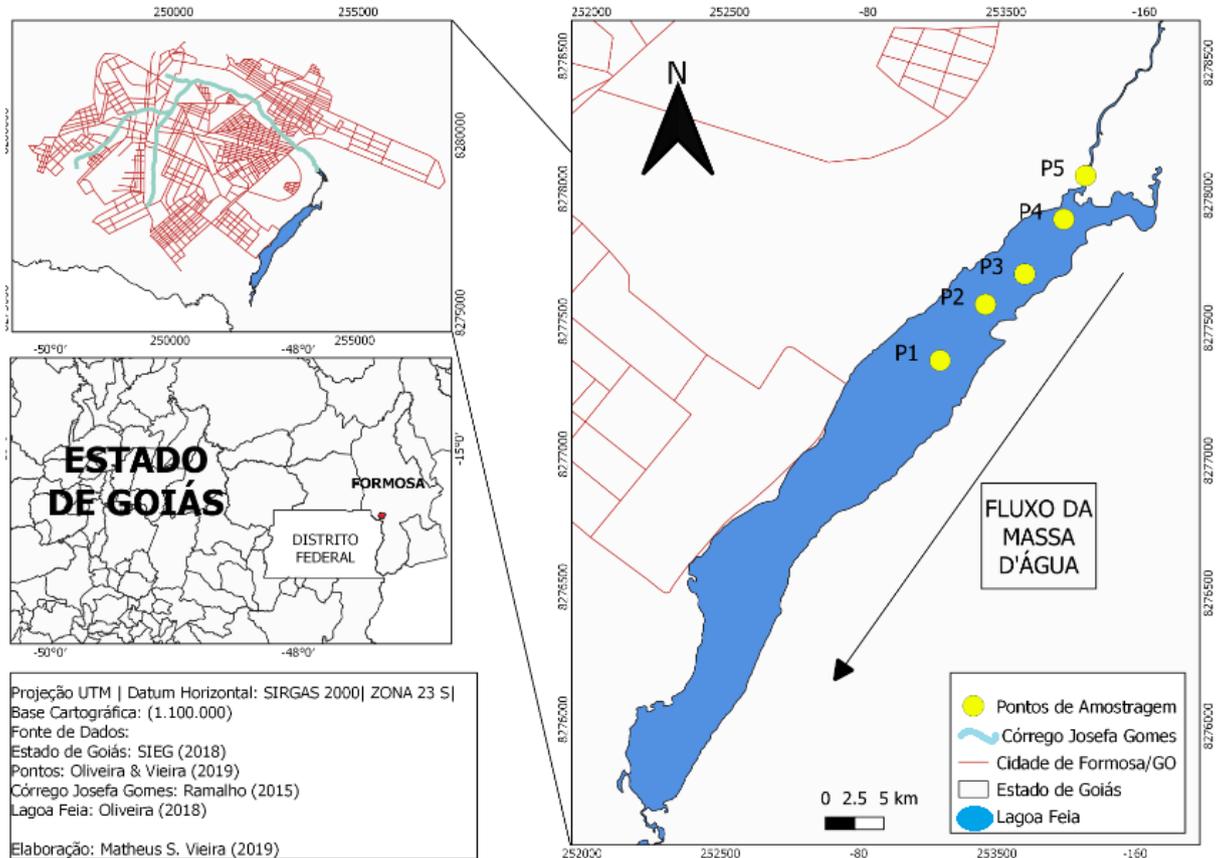


# IV Fórum Regional das Águas XV Semana do Curso de Geografia

Águas urbanas: sensibilização ambiental e gestão dos recursos hídricos

de 21 de janeiro de 2019 devido as péssimas condições de navegabilidade no local. Nos resultados esses pontos foram identificados como Sem Dados (SD).

**Figura 1** –Pontos de Monitoramento, Lagoa Feia

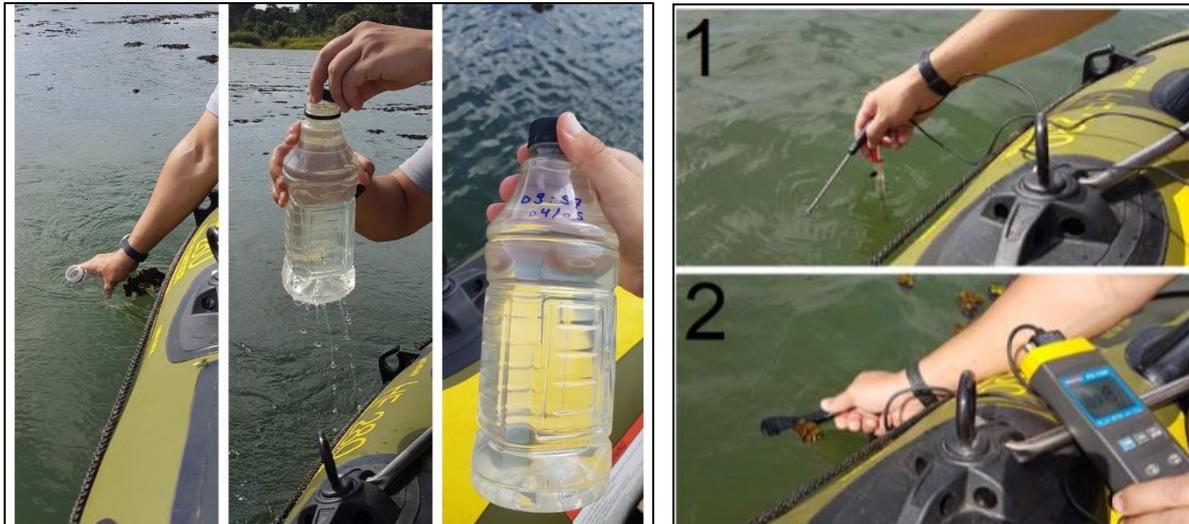


Elaboração: Vieira (2019)

Os parâmetros físico-químicos de pH, Temperatura e Condutividade Elétrica foram medidos em campo, através do aparelho Multiparâmetro Portátil PH-1500 seguindo a metodologia proposta por Dias (2017). Após a realização das leituras foram coletadas amostras de água, figura 2, e em seguida encaminhadas para determinação da CSS. Nas duas primeiras campanhas as amostras foram processadas no Laboratório de Geoquímica e Água (LAGEQ) do Instituto de Geociências da Universidade de Brasília, já na última campanha as mostras foram processadas no Laboratório de Análises Hidroclimáticas da Universidade Estadual de Goiás - Câmpus Formosa.



**Figura 2** – Coleta de amostras e medição dos parâmetros físico-químicos. 1 – temperatura e pH; 2 – Condutividade elétrica.



Fonte: Vieira (2019)

Para a determinação da CSS, figura 3, foram seguidos os procedimentos de acordo com a metodologia proposta por Carvalho (2000). Os filtros de acetato de celulose de 0,45 (µm) foram secos em estufa por 1 hora a 110 °C para remoção da umidade presente no filtro. Depois os filtros foram pesados e obtido o peso inicial. Posteriormente os filtros foram colocados nas unidades de filtração e as amostras coletadas foram filtradas utilizando a bomba de sucção a vácuo, onde todo material das amostras ficou retido nos filtros. Em seguida os filtros foram retirados das unidades de filtração, identificados e destinados novamente para a estufa por 1 hora a 110 C° para que toda umidade fosse removida. Na quarta etapa os filtros foram pesados novamente para obtenção do peso final. Por fim foi calculado a CSS a partir da equação abaixo:

$$CSS = \frac{P2 - P1}{V}$$

Onde:

CSS = Concentração de Sólidos em Suspensão;

P1= Peso Seco do Filtro;

P2= Peso do Filtro com material retido após secagem em estufa;

V= Volume da amostra coletada utilizado na filtração (L)



Figura 3 – Procedimentos para determinação da CSS



Fonte: Vieira (2019)

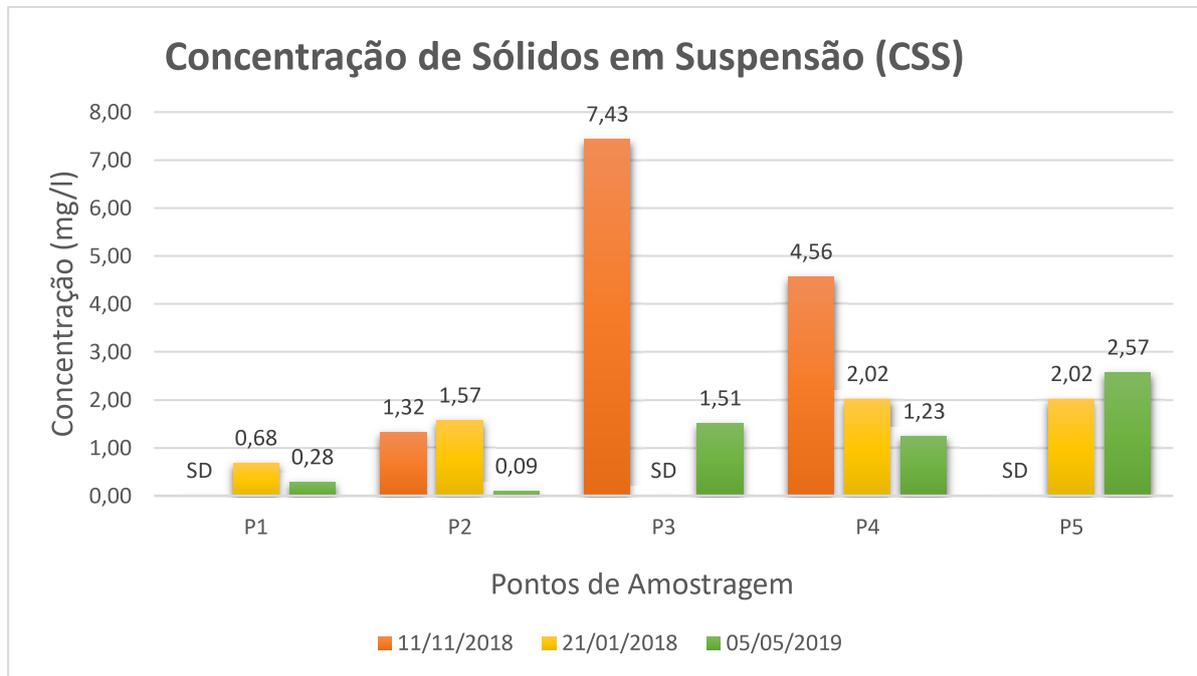
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os dados avaliados, gráfico 1, verificou-se que a CSS, variou de 0,09 mg/l á 7,43 mg/l nos pontos monitorados, evidenciando que houve uma heterogeneidade. Os maiores valores de CSS foram identificados na 1º campanha nos pontos P3 com 7,43 mg/l e P4 com 4,56 mg/l. Tal fator pode estar associado ao início do regime pluviométrico na bacia de contribuição, que segundo dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2018) no mês de novembro apresentou índice pluviométrico de 164,5 mm. Fatores antrópicos como o uso e ocupação do solo, (áreas de solo exposto e impermeabilizadas) e a presença de resíduos sólidos urbanos associados a lavagem de tais estruturas devido o início do período das chuvas devem exercer influência sobre os resultados. Já os menores valores de CSS foram identificados na 2º e 3º Campanha. Apesar do mês de janeiro ser considerado chuvoso, segundo o INMET (2019), o mês apresentou apenas 79,8 mm, porém que se espera é uma maior concentração de sólidos em suspensão apenas nas primeiras chuvas. Já o mês de maio como é considerado um mês de



estiagem no município os índices pluviométricos são baixos o que corrobora com a relação dos dados.

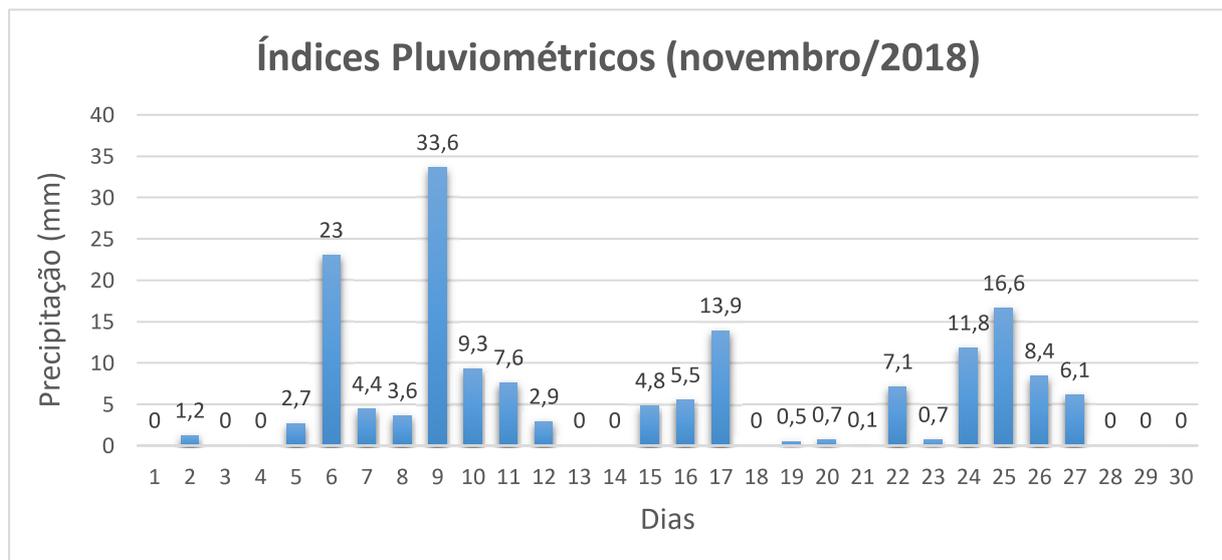
Gráfico 1 – Dados referentes a CSS



Fonte: Vieira (2019)

Analisando o gráfico 2, pode se constatar que os dados do INMET (2018) evidenciam que no dia 09 de novembro de 2018 foi o dia de maior índice pluviométrico do mês com 33,6 mm, sendo que no dia da campanha foi registrado apenas 7,6 mm.

Gráfico 2 – Índices Pluviométricos referentes a Novembro de 2018



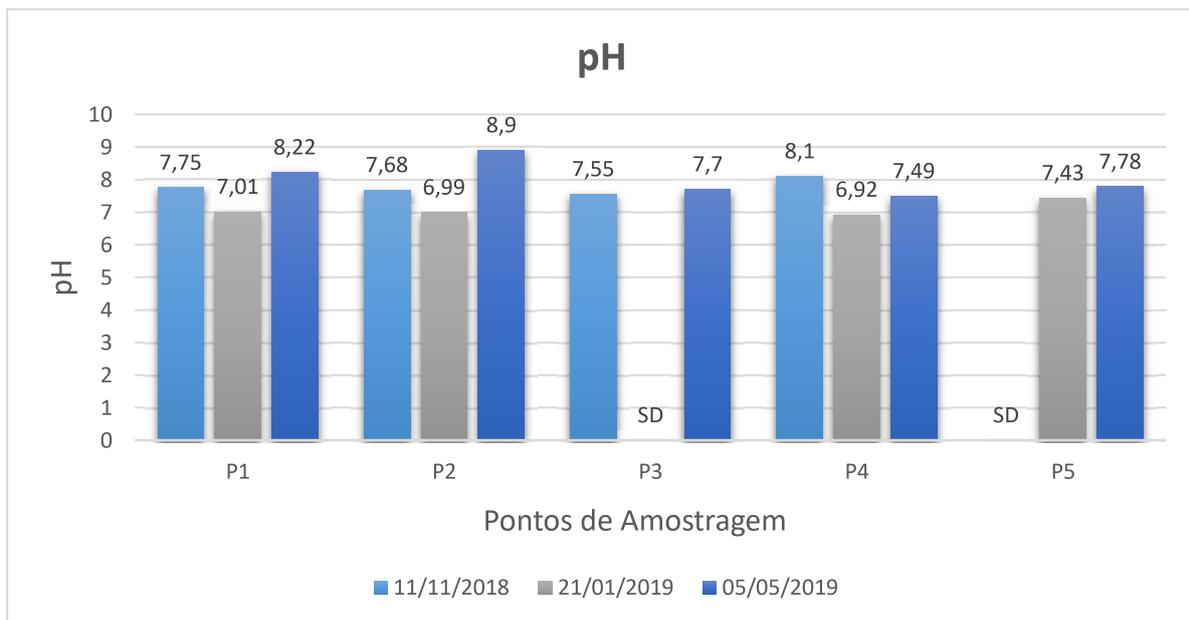
Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia (2018)



Assim, como evidenciado anteriormente, como novembro sendo um período de transição do seco para o chuvoso, as primeiras chuvas tendem a lavar os materiais presentes na bacia hidrográfica (resíduos sólidos urbanos, solos expostos e impermeabilizados) proporcionando um aumento na concentração de sólidos em suspensão.

Já os valores de pH apresentaram baixa variação, de acordo com o gráfico 3, os valores de pH apresentaram variação de 6,92 à 8,9 nas campanhas realizadas.

**Gráfico 3 – Dados Referentes ao pH**



**Elaboração:** Vieira (2019)

Segundo Sperling (2005) os valores de pH, estão relacionados a fatores antrópicos como, o despejo de esgotos domésticos e efluentes industriais – oxidação da matéria orgânica e lavagem ácidas de tanques, e a fatores naturais, como a dissolução das rochas, oxidação de matéria orgânica e absorção de gases atmosféricos.

Em relação ao pH, a 3ª Campanha se destaca pois apresentou maior valor. Em todos os pontos desta campanha foram registrados pH entre 7 e 8, tal fator pode estar associado ao baixo regime de chuvas e a presença de grande quantidade de matéria orgânica na água, oriunda da decomposição das plantas aquáticas presentes na área, conforme figura 4. Devido as características da vegetação aquática é possível inferir que as mesmas se encontram em estado de decomposição. Já nas 1ª e 2ª campanhas o pH esteve normal, variando de 6 a 7. Não foi evidenciando nenhuma fonte de poluição, como esgotos domésticos ou industriais no local.



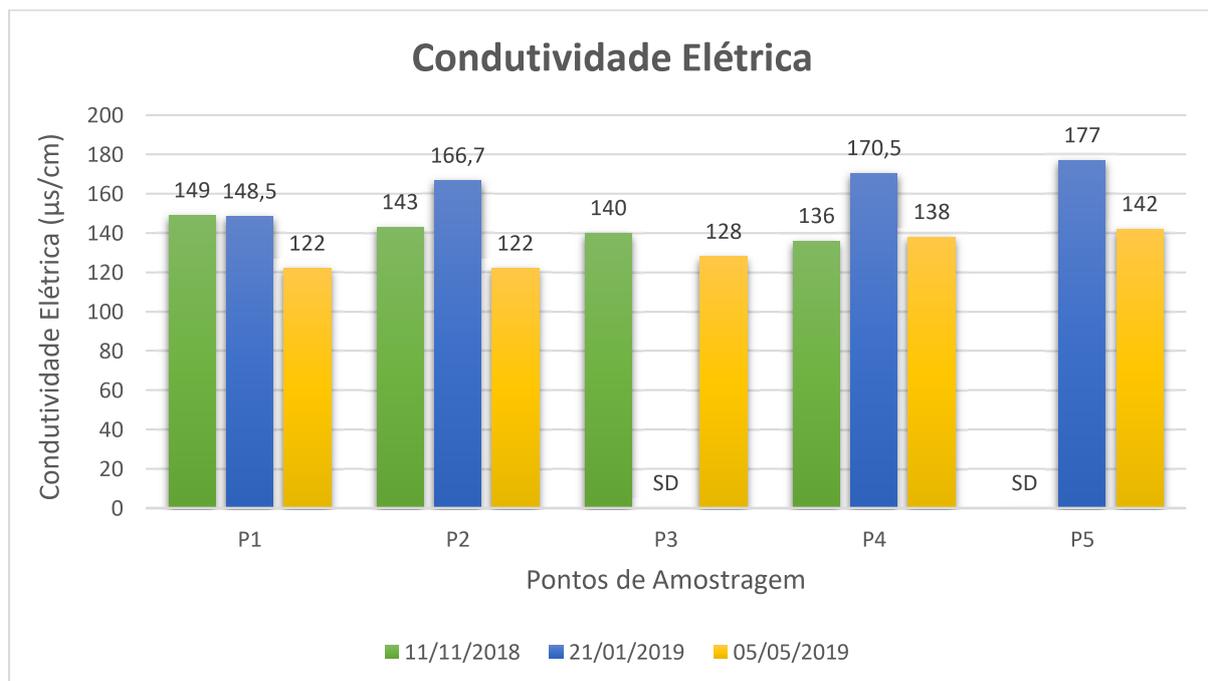
Figura 4 – Vegetação em estágio de decomposição na Lagoa Feia



Fonte: Vieira (2019)

Outro dado levantado e que apresentou variação ao longo das campanhas e pontos de amostragem foi a condutividade elétrica da água, gráfico 4. A CE apresentou variação de 122  $\mu\text{s}/\text{cm}$  a 177  $\mu\text{s}/\text{cm}$ .

Gráfico 4 – Dados de Condutividade Elétrica



Fonte: Vieira (2019)



# IV Fórum Regional das Águas

## XV Semana do Curso de Geografia

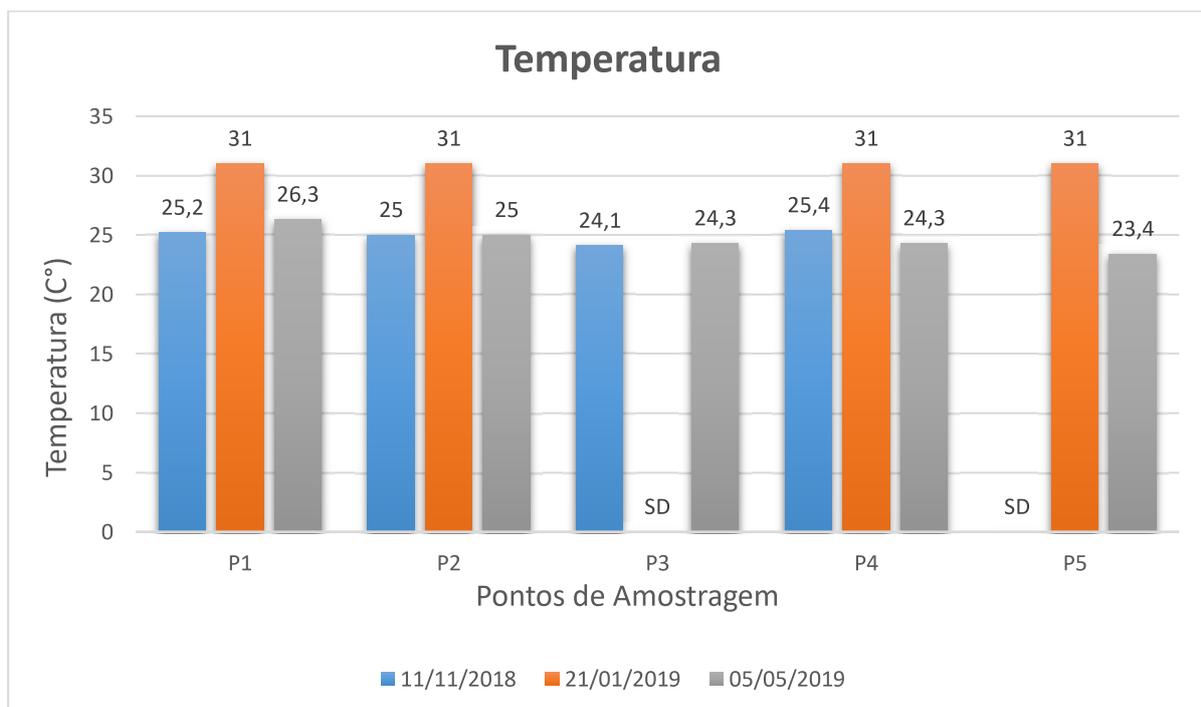
Águas urbanas: sensibilização ambiental e gestão dos recursos hídricos

Dependendo de fatores como a geologia, pedologia, uso e cobertura do solo e regimes pluviométricos de determinada bacia hidrográfica, em águas naturais os valores de condutividade elétrica da água variam entre 10 a 100  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Em ambientes com águas potáveis tais valores se apresentam na faixa de 200  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , enquanto em ambientes poluídos por esgotos domésticos e industriais os valores podem subir para 1000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Geralmente em ambientes salobros a condutividade elétrica da água, tende a ser maior, já em ambientes marinhos os valores podem chegar a 53.000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (CPRM, 2007; Funasa, 2014).

Com relação a condutividade elétrica, a 2º Campanha obteve os maiores valores. Pode-se observar que quanto mais próximo do exutório do Córrego Josefa Gomes maior foi a condutividade. Tal fator pode estar associado a capacidade do córrego em carrear materiais e nutrientes para a lagoa, oriundos da bacia urbana. Apesar de janeiro ser um mês chuvoso no município, como foi apresentado anteriormente, de acordo com dados do (INMET, 2019) ocorreu baixo índice pluviométrico neste mês. Assim, como na 3º campanha devido maio ser considerado um mês de seca na região, a condutividade elétrica da água apresentou os menores valores, apresentando resultados entre 122  $\mu\text{S}/\text{cm}$  e 142  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , porém, quanto mais próximo do exutório mais alto eram os valores, tal fator pode estar associado a capacidade da massa d' água em dissolver tais substâncias.

Já os dados de temperatura não apresentaram variação significativa, conforme apresentado no gráfico 5.

**Gráfico 5 – Dados de Temperatura da água**



Fonte: Vieira (2019)



# IV Fórum Regional das Águas

## XV Semana do Curso de Geografia

Águas urbanas: sensibilização ambiental e gestão dos recursos hídricos

De acordo com a Fundação Nacional da Saúde (2014) as temperaturas em ambientes aquáticos brasileiros variam de 20° C a 30° C e alterações na temperatura podem estar associados tanto por fontes naturais (energia solar) quanto por fontes antrópicas (efluentes industriais e águas de resfriamento de máquinas).

Pode compreender que a 2ª Campanha se destacou por todos os pontos apresentarem temperaturas iguais, como valor de 31° C. Enquanto nas outras duas campanhas a temperatura apresentou pouca variação, entre 23° C e 26° C. Não há fontes de poluição de esgotos comprovadas, seja domésticos ou industriais na Lagoa Feia, logo, tais valores apresentados estão em sua normalidade, sendo apenas por fator natural.

A Fundação Nacional da Saúde (2014) destaca que as causas de acidez na água podem ser naturais como a presença de gás carbônico na água e decomposição de matéria orgânica, e também antrópica como despejo de efluentes industriais e domésticos. Já para a alcalinidade está devidamente associada à presença de bicarbonatos, onde estes valores podem ser expressivos diante a decomposição da matéria orgânica e à alta taxa respiratória dos micro-organismos que liberam de gás carbônico na água.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar dos dados levantados, ainda são necessárias mais campanhas ao decorrer do ano para haver um maior e mais significativo panorama da situação das águas da Lagoa Feia, e descobrir se realmente há fontes de poluição no ambiente. Entretanto, Oliveira (2018) ao analisar a degradação no córrego Josefa Gomes (afluente da Lagoa Feia), concluiu que há diversos processos erosivos (sulcos e erosão fluvial), assoreamento do canal fluvial, descarte de resíduos sólidos e efluentes não tratados dentro do canal, áreas de solo exposto e canalizações, e estes fatores vem alterando a qualidade de água do córrego comparando com outros trabalhos.

### AGRADECIMENTOS

Ao Grupo de Pesquisa Geografia e Análise Ambiental, pelo fornecimento dos instrumentos utilizados para medição dos parâmetros físico-químicos e as coletas das amostras. Ao Laboratório de Geoquímica e Água (LAGEQ) do Instituto de Geociências da Universidade de Brasília e ao Laboratório de Análises Hidroclimáticas da Universidade Estadual de Goiás - Campus Formosa.



# IV Fórum Regional das Águas

## XV Semana do Curso de Geografia

Águas urbanas: sensibilização ambiental e gestão dos recursos hídricos

### REFERÊNCIAS

ANA. Agência Nacional de Águas. Ministério do Meio Ambiente. **Enquadramento dos corpos d'água.** (2010). *Interfaces*. Brasil. Disponível em: ><http://pnqa.ana.gov.br><. Acesso em 26 de abr de 2019.

CARVALHO, N.O. **Hidrossedimentologia prática.** Brasília: Companhia de Pesquisas e Recursos Minerais – CPRM /Eletrobrás, 2008.

CARVALHO, N.O.; FILIZOLA JÚNIOR, N.P.; SANTOS, P.M.C.; LIMA, J.E.F.W. **Guia de práticas sedimentométricas.** Brasília: ANEEL. 2000. 154p.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil. **Manual de medição in loco: Temperatura, pH, Condutividade Elétrica, e Oxigênio Dissolvido.** (2007). Superintendência Regional de Belo Horizonte – SUREG-BH Gerência de Hidrologia e Gestão Territorial - GEHTE Laboratório de Sedimentometria e Qualidade das Águas – LSQA.

DIAS, D. F. **Processos Geoquímicos na Interface Sedimento-Água no Braço Riacho Fundo do Lago Paranoá – DF.** 2017. 88p. Dissertação de Mestrado – Instituto de Geociências, Universidade de Brasília, Brasília – Distrito Federal.

FUNASA. Brasil. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de controle da qualidade da água para técnicos que trabalham em ETAS / Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde.** – Brasília: Funasa, 2014.

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia (2018). Consulta **Índices Pluviométricos de Novembro de 2018.** Estação Formosa/GO. Disponível em: ><http://www.inmet.gov.br>< Acesso em: 30 de maio de 2019.

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia (2019). Consulta **Índices Pluviométricos de Janeiro de 2019.** Estação Formosa/GO. Disponível em: > <http://www.inmet.gov.br>< Acesso em 25 de maio de 2019.

KOTHYARI, U.C.; JAIN, M.K.; RAJU, K.G.R. (2002). **Estimation of temporal variation of sediment yield using GIS.** IAHS Publication, v. 47, n. 5, pp. 693-706.

OLIVEIRA. A. C de A. **Degradação Ambiental no Córrego Josefa Gomes, Formosa/GO.** Universidade Estadual de Goiás / Campus Formosa. Graduação em Geografia. (2018). 63p.

SANTOS, I. dos; FILL, H. D.; SUGAI, M.R.V.B; BUBA, H.; KISHI, R. T.; LAUTERT, L. F. 2001. **Hidrometria Aplicada.** LACTEC- Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento. Curitiba, PR. 372p.

SABESP. Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (1999). NTS 013 - **Sólidos: método de ensaio.** Norma Técnica Interna SABESP, São Paulo, 12p.

SPERLING, M. von. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos.** 3.ed. Belo Horizonte: UFMG/Departamento de Engenharia Sanitária, 2005. v.1, 452p.

VESTENA, L.R.; LUCINI, H.; KOBIYAMA, M. (2007). **Monitoramento automático da concentração de sedimentos em suspensão na bacia hidrográfica do Caeté, Alfredo Wagner/SC.** In: I Workshop Regional de Geografia e Mudanças Ambientais: Desafios da sociedade do presente e do futuro. Guarapuava: Ed. Unicentro, 2007. p.56 – 66.