

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

SUSTENTARE & WIPIS2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS



22/11 | evento
23/11 | 100% online
24/11 | e gratuito

BIOMAGNIFICAÇÃO DO MERCÚRIO NO ECOSSISTEMA AQUÁTICO

Maria Natália de Andrade, Felipe André dos Santos

Mestranda Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Ilha Solteira, São Paulo, Brasil. E-mail: maria.natalia@unesp.br
Docente no DEB/FCE da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". Tupã, São Paulo, Brasil. E-mail: felipe.andre@unesp.br

Resumo: O ciclo biogeoquímico do mercúrio é caracterizado pelas várias rotas que este elemento pode seguir no ambiente, com destaque em seu ciclo entre os compartimentos litosfera, hidrosfera e atmosfera. Quando em contato com solo ou sedimento, pode ocorrer sorção do mercúrio na forma insolúvel seguida de metilação/desmetilação. O ciclo é completado pelas rotas de precipitação, bioconversão em formas voláteis ou solúveis, reiteração deste na atmosfera ou bioacumulação na cadeia alimentar aquática ou terrestre. O interesse no entendimento do ciclo hidrobiogeoquímico é devida à elevada toxicidade do metilmercúrio (MetilHg) para os seres humanos e animais, seu acúmulo na biota e sua biomagnificação na cadeia alimentar aquática. O conhecimento do processo de organificação do mercúrio no ambiente é necessário para predizer o impacto potencial desse elemento sobre os seres humanos, bem como avaliar a qualidade de vida das populações. Em busca de um melhor entendimento e elucidação dos mecanismos de toxicidade do mercúrio ao longo da cadeia (biomagnificação) trófica aquática, este trabalho tem como objetivo principal otimizar metodologias eficiente e econômicas para o estudo deste fenômeno, visando um melhor entendimento destes processos, na região do rio Teles Pires MT.

Palavras-chave: Biomagnificação; Contaminação aquática, Mercúrio.

1. INTRODUÇÃO

O mercúrio por não possuir nenhuma função biológica conhecida é classificado como um elemento tóxico e classificado com xenobiótico, porém, seus efeitos nocivos para a saúde irão depender de fatores como a concentração e o tempo de exposição, Vieira et. al. (2004).

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

SUSTENTARE & WIPIS 2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

22/11 | evento
23/11 | 100% online
24/11 | e gratuito

Ele é um metal prateado, branco e líquido, à temperatura e pressão padrão, pode ser liberado no ar, água e solo, por ações antropogênicas, sendo considerado um dos elementos mais perigosos à saúde humana e ao meio ambiente. Fernner (2017).

No ecossistema aquático pode ser encontrado nas formas, inorgânica, orgânica e como sulfetos. Dentre as formas do mercúrio o metilmercúrio (metilHg) é o que mais preocupa do ponto de vista ecotoxicológico, é uma das formas mais tóxica do Hg, tem alta capacidade de bioacumulação por adsorção, ingestão de alimentos e pela cadeia trófica aquática, o qual pode ocorrer o processo de biomagnificação, isto é, aumenta sua concentração ao longo da cadeia trófica em até um milhão de vezes, Bisnoti e Jardim (2004). Devido ao processo de biomagnificação, o grau de contaminação na cadeia aquática está relacionando com sua posição alimentar, isto é, de acordo com seus hábitos alimentares, os peixes carnívoros (topo da cadeia alimentar) apresentação altas concentrações de mercúrios quando comparados com organismos primários ou base da cadeia alimentar, Bonzongo et al. (2015).

Embora seja conhecido esse processo de biomagnificação do mercúrio, ainda é necessário um melhor entendimento e elucidação deste processo de contaminação na cadeia trófica aquática e otimizar metodologias de baixo custo é essencial para maior abrangência desses estudos, visto que atualmente as análises deste elemento tem alto custo analítico.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Este projeto de pesquisa está centrado na coleta de amostras de água, sedimento, plânctons e peixes em 7 pontos amostrais, conforme Figura 1, selecionados no reservatório da UHE Sinop.

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

SUSTENTARE & WIPIS2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS



22/11 | evento
23/11 | 100% online
24/11 | e gratuito

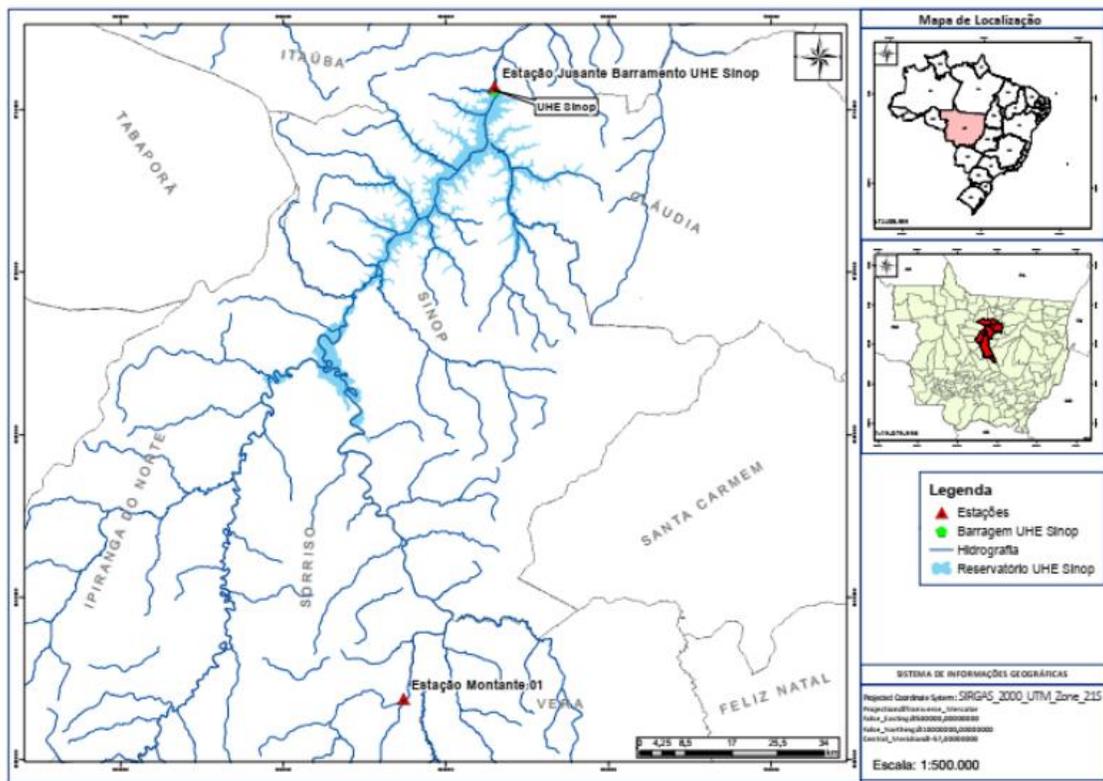


Figura 1 – As coletas serão feitas nos pontos 07, 09, 10, 12, 17 e 23 a montante do barramento, e ponto 15, a jusante do barramento.

As técnicas de análise de amostras de água para variáveis físicas, químicas e biológicas compreendem as descritas no “STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER” da AWWA (1998) 21 edição. Em campo, serão determinados os parâmetros, pH, condutividade elétrica, oxigênio dissolvido (OD), turbidez e temperatura da água com o auxílio de equipamentos portáteis e sonda multiparamétrica.

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

SUSTENTARE & WIPIS2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS



22/11 | evento
23/11 | 100% online
24/11 | e gratuito

As amostras de água serão coletadas em garrafas de polietileno tereftalato, preservadas com solução de ácido nítrico (HNO_3 65% ultrapuro, Merck), mantendo o pH da amostra inferior a 2,0 até o momento das análises, conforme orientação da EPA (Environmental Protection Agency). As amostras serão identificadas em campo e conservadas a 4 °C até o momento da análise. A determinação de mercúrio total (HgT) em água será feita segundo o método EPA 1631 adaptado. As amostras de sedimento serão coletadas utilizando-se coletor pontual de sedimento (draga de Eckman), permitindo a coleta da camada superficial mais reativa do sedimento. Após coleta, as amostras serão acondicionadas em sacos de polietileno, mantidas resfriadas a 4°C até o momento de preparação e análise das amostras no laboratório.

As amostras de fitoplâncton serão coletadas utilizando rede com abertura de malha 15 μm , posteriormente lavadas com água ultrapura e centrifugadas para retirar os sólidos em suspensão que permaneceram aderidos às amostras.

As espécies chaves são o tucunaré (*Cichla monoculus*), pois apresenta hábito alimentar carnívoro, potencializando os efeitos de bioacumulação e biomagnificação de mercúrio e Branquinha (*Potamorhina latior*) por estar na base cada cadeia alimentar.

A quantificação de mercúrio total será feita comparando dois diferentes métodos, um utilizando um analisador automático para a determinação direta de mercúrio por decomposição térmica e amalgamação em coluna de ouro, SMS 100 Solid Mercury Analysis Systems da Perkin Elmer e o outro pelo equipamento Brooks Rand Modelo III, espectrofotômetro de fluorescência atômica com geração de vapor frio (CVAFS) adaptado para um menor consumo analítico. Em ambos os casos será necessário um tratamento prévio das amostras.

3. RESULTADOS ESPERADOS

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

SUSTENTARE & WIPIS2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS



22/11 | evento
23/11 | 100% online
24/11 | e gratuito

Com base no objetivo propostos de otimizar metodologias de baixo custo para análises de mercúrio em diferentes matrizes ambientais, é esperado nos resultados:

- Avaliar a distribuição do mercúrio no reservatório hidroelétrico no rio Teles Pires, assim poder observar com análises na literatura um possível aumento ou diminuição de sua contaminação na região de estudo.
- Identificação previamente dos riscos de exposição humana e rápidas ações preventivas, evitando indenizações financeiras a comunidades contaminadas, complexos e onerosos procedimento de remediação ambiental.
- Contribuindo na elucidação dos aspectos fisiológicos e funcionais responsáveis pelo transporte de mercúrio, auxiliando na elucidação dos complexos processos bioquímicos da contaminação do mercúrio no meio ambiente.
- O desenvolvimento tecnológico que possibilitará programas de monitoramento robustos associados à elevada precisão, possibilitando avaliações com elevada confiabilidade em curto espaço de tempo e consequentemente considerável redução de custo para execução de programas de monitoramento nos reservatórios hidrelétricos.

4. CONCLUSÃO

Este trabalho pretende contribuir principalmente na geração de informações que auxiliem no desenvolvimento das metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), pois ele busca soluções e medidas de gestão que visam garantir a disponibilidade de água de qualidade, além de promover a conservação e o uso sustentável dos recursos hídricos nas Bacia Hidrográficas e poderá ser utilizado por programas de monitoramento ambiental como uma ferramenta analítica precisa e de baixo custo.

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

SUSTENTARE & WIPIS2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS



22/11 evento
23/11 100% online
24/11 e gratuito

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001, agradeço também ao Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos - ProfÁgua, Projeto CAPES/ANA AUXPE o N°. 2717/2015, pelo apoio técnico científico aportado até momento.

REFERÊNCIAS

- AGENDA 2030. (2023). ODS – Objetivos de desenvolvimento sustentável. Disponível em: <<http://www.agenda2030.com.br/>>. Acesso em: 28 de maio de 2023.
- BISINOTI, M. C.; JARDIM, W. F (2004). O comportamento do metilmercúrio (metilHg) no ambiente, Química Nova, v. 27, n. 4, p. 593-600.
- BONZONGO, J. C. J.; DONKOR, A. K.; ATTIBAYEBA, A.; JIE, G (2015). Linking lands-cape development intensity within watersheds to methyl-mercury accumulation in river sediments. J. Hum. Environ., v. 6, p. 1-9.
- COSTA JUNIOR, José Maria Farah et al (2018). Teores de mercúrio em cabelo e consumo de pescado de comunidades ribeirinhas na Amazônia brasileira, região do Tapajós. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 23, p. 805-812.
- FENNER, André Luiz Dutra et al (2017). Nova convenção internacional sobre o mercúrio expõe desafios para saúde global. *Comunicação em Ciências da Saúde*, v. 28, n. 03/04, p. 326-332.
- LACERDA, Luiz Drudede; MALM, Olavo (2008). Poluição por mercúrio em ecossistemas aquáticos: uma análise de áreas críticas. *Estudos avançados*, v. 22, pág. 173-190.
- MERCURIO (2013), F. Mercurio F.

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

SUSTENTARE & WIPIS2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS



22/11 evento
23/11 100% online
24/11 e gratuito

VIEIRA, L. M.; ALHO, C. J (2004). Contaminação por Mercúrio em Sedimento e Moluscos da Bacia do rio Bento Gomes, MT. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, Corumbá/MS, v. 21, p. 7-9.