ISSN: 2594-6153

Análise dos Hidrocarbonetos Mono e Policíclicos aromáticos do petróleo recuperado em 2021 do derramamento na APA dos Corais em 2019

Juliana dos Santos Pereira[1]; Debora Cristina Nascimento de Santana[2]; Rafael Garrett Dolatto[3]; Marco Tadeu Grassi[3]; Camilo Dias Seabra Pereira[4,5]; Helen Sadauskas-Henrique[1]

[1]Laboratório de Ecofisiologia e Bioquímica de Organismos Aquáticos, Universidade Santa Cecília, 11045-04, Santos, SP, Brasil.
[2]Universidade Estadual Paulista (UNESP) São Vicente-SP, Brasil
[3]Grupo de Química Ambiental, Universidade Federal do Paraná, Centro Politécnico, Rua Francisco H. dos Santos, 100, Jardim das Américas, 81531-980, Curitiba, PR, Brazil.
[4] Laboratório de Ecotoxicologia, Universidade Santa Cecília, Universidade Santa Cecília, 11045-907, Santos, SP, Brasil.
[5] Departamento de Ciências do Mar, Universidade Federal de São Paulo, 11030-100, Santos, SP, Brasil

E-mail: j2020farmacia@outlook.com

Resumo:

O derramamento de óleo que se espalhou pela costa do Nordeste brasileiro em 2019 atingiu várias regiões causando a morte de organismos marinhos e costeiros. O óleo contaminou diversos pontos da área de proteção ambiental Costa dos Corais localizada nos estados de Alagoas e Pernambuco (Brasil). Após dois anos do derramamento do óleo, nosso estudo buscou analisar o material derramado em 2019 para análise e quantificação de hidrocarbonetos. A amostra demonstrou ser um óleo bastante intemperizado com quantidades de Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos inferiores ao limite de detecção. Os resultados para Hidrocarbonetos Monoaromáticos apresentaram apenas o Tolueno com valor de 11,5µg/L na água do mar e 18,9 µg/L na fração solúvel 100%. O óleo recuperado na APA demonstrou significativo processo de intemperismo com perda de vários componentes da sua constituição após dois anos do desastre.

Palavras-chave: Hidrocarbonetos; Petróleo; Intemperismo; APA; Recuperação.

Analysis of the Monoaromatic and Polycyclic Hydrocarbons of the oil recovered in 2021 from the spill in the APA dos Corais in 2019

Abstract: The oil spill that spread along the coast of Northeast Brazil in 2019 reached several regions causing the death of marine and coastal organisms. The oil contaminated several points in the Costa dos Corais environmental protection area located in the states of Alagoas and Pernambuco in Brazil. After two years of disaster, our study sought to recover traces of material spilled in 2019 for analysis and quantification of hydrocarbons. The sample recovered in 2021 proved to be a very weathered oil with amounts of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons below the detection limit. The results for Monoaromatic Hydrocarbons showed only Toluene with a value of 11,5 µg/L in seawater and 18,9 µg/L in the 100% soluble fraction. The oil recovered in the APA showed a significant weathering process with loss of several components of its constitution two years after the disaster.

Keywords: Hydrocarbons; Petroleum; Weathering; APA; Recovery.

ISSN: 2594-6153

Introdução

No ano de 2019 a costa do Nordeste brasileiro sofreu um grande desastre decorrente de extenso derramamento de óleo (> 2.900 km) [1]. Sendo a Área de Proteção Ambiental Costa dos Corais (APACC) a maior unidade de conservação federal, contaminada com a chegada desse óleo [2], houve a morte de vários organismos, ocasionando também um grande problema socioeconômico da população regional decorrente da restrição do consumo e venda de produtos derivados de origem marinha, causando também a diminuição do turismo nas áreas afetadas. Esse óleo atingiu 11 Estados brasileiros, sendo nove na região Nordeste e dois na região Sudeste, Espírito Santo e Rio de Janeiro [3]. Acredita-se que o petróleo que chega ao ambiente marinho seja degradado biologicamente com o tempo [4,5].

Objetivo

O objetivo deste estudo foi quantificar os Hidrocarbonetos Mono e policíclicos aromáticos presentes na fração solúvel 100% e água do mar utilizados no teste do petróleo recuperado na APA dos Corais no ano de 2021.

Material e Métodos

Óleo recuperado em Área de Proteção Ambiental Costa dos Corais

Após 2 anos do derramamento do óleo na Costa do nordeste brasileiro, foram coletadas amostras na Área de Proteção Ambiental Costa dos Corais na praia de Japaratinga- AL/ Brasil. Essa região compreende os estados de Alagoas e Pernambuco, sendo a unidade de uso sustentável.

Preparo Fração Solúvel100%

O óleo analisado em 2021 foi armazenado em recipiente de vidro âmbar e colocado em câmara de refrigeração até ser trazido ao Laboratório de Ecotoxicologia da UNISANTA (LECOTOX) e analisado no Laboratório do Núcleo de Estudos em Poluição e Ecotoxicologia Aquática (NEPEA) na Universidade Estadual de São Paulo (UNESP) em São Vicente/SP. Seguindo a norma ABNT NBR 15469/2007 [6], a fração solúvel 100% foi preparada na proporção 1:9 (óleo:água). Em becker foram adicionadas 9 g da amostra do óleo e 71 ml de água do mar, sendo mantidos em agitador magnético. Essa vidraria foi coberta por papel-alumínio, identificada e disposta em agitador magnético por um período de 20 h, mantendo um

ISSN: 2594-6153

vórtice a 1/3 da altura da coluna de água. Ao fim do período de agitação, o material ficou em repouso por 1 hora. Com ajuda de pipeta a porção líquida, que corresponde a fração solúvel 100% foi removida e acondicionada em frasco âmbar em geladeira até o momento da análise dos Hidrocarbonetos.

Extração e análise dos Hidrocarbonetos na Fração Solúvel 100%

Para a realização das análises dos hidrocarbonetos a amostra da fração solúvel 100% e água do mar foram encaminhadas para Universidade Federal do Paraná (UFPR, Curitiba-PR), no laboratório do Grupo de Química Ambiental liderado pelo Prof. Dr. Marco Grassi. Para a extração dos HPAs da FS foi empregado o protocolo de extração líquido-líquido dispersivo assistido por vórtex (VA-DLLME). A qualificação e quantificação dos Hidrocarbonetos foi feita em um cromatógrafo a gás acoplado a um espectrômetro de massas triplo quádruplo (GC-MS/MS, Shimadzu® modelo QP2010-TQ8040).

Resultados

Hidrocarbonetos Monoaromáticos (BTEX) na amostra da água do mar e fração solúvel 100%

As concentrações dos BTEXs foram analisadas e quantificadas na FS a 100% e água do mar utilizada em todas as fases do teste, estão demonstrados na Tabela 1. Os hidrocarbonetos benzeno, etitbenzeno, m- xileno+p-xileno e o-xileno apresentaram valores abaixo de 5,0 µg/L na análise da água do mar e na FS a 100%. Tolueno apresentou valor de 11,5µg/L na água do mar e 18,9µg/L na FS 100% do petróleo recuperado em 2021.

Tabela 1. Concentração (µg/L) dos Hidrocarbonetos Monoaromáticos (BTEX) na fração solúvel (FS) a 100% do óleo coletado na região do Nordeste brasileiro no ano de 2021.

Analito	**Água do mar**	**Fração 100% Petróleo**
	µg/L	
Benzeno	<5,0	<5,0
Tolueno	11,5	18,9
Etitbenzeno	<5,0	<5,0
m-xileno + p-	<5,0	<5,0

ISSN: 2594-6153

xileno		
o-xileno	<5,0	<5,0

Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos na Fração Solúvel 100% e água do mar

As concentrações de todos os HPAs na Fração Solúvel 100% e água do mar determinadas foram inferiores aos limites de detecção do método.

Discussão

A fração solúvel do óleo recuperado em 2021 na APA dos Corais apresentou quantidades de Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPAs) inferiores aos limites de detecção. Os resultados para análise do Hidrocarbonetos Monoaromáticos (BTEX) na fração solúvel 100% apresentaram apenas o Tolueno com valor de 18,9 µg/L, acima do limite de detecção, mas abaixo do valor máximo do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) 357/2005 [7]. A CONAMA estabelece o valor de 215 µg/L de Tolueno para águas salinas de classe especial, destinadas a preservação em unidades de conservação. O valor encontrado de Tolueno na fração analisada demonstrou que após dois anos de desastre, o petróleo recuperado passou por processos de intemperismo, sendo justificado pelo valor encontrado acima do limite de detecção apenas do tolueno em sua constituição.

Conclusão

O óleo recuperado e analisado em 2021 apresentou valores de Hidrocarbonetos abaixo do limite quando comparados a CONAMA. Analisando esses dados, torna-se necessárias mais análises e monitoramento na APA dos Corais.

Agradecimentos: O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) através do Projeto "Caracterização da qualidade ambiental de ecossistemas costeiros afetados por petróleo" agraciado aos pesquisadores CDSP e HSH. JPS realizou o trabalho durante auxílio CAPES-Código de Financiamento 001

Referências

ISSN: 2594-6153

1. Silva, F.R.; Schiavetti, A.; Malhado, A.C.M.; Ferreira, B.; Sousa, C.V.P.; Vieira, F.P.; Pinto, F.R.; Souza, G.B.G.; Olavo, J.; Santos, J.B.Q.; Campos-Silva, J.V.; Júnior, J.G.C.O.; Messias, L.T.; Filho, M. L. V.B.; Accioly, M.C.; Fabré, N.N.; Abdallah, P.R.; Lopes, P.F.M.; Kikuchi, R.K.P..; Câmara, S.F.; Batista, V.S.; Soares, M.O.; Teixeira, C.E.P.; Bezerra, L.E.A.; Rabelo, E.F.; Castro, I.B.; Cavalcante, R.M.; Derramamento de óleo e vulnerabilidade socioeconômica em áreas marinhas protegidas. Fronteiras em Ciências do Mar. 2022, v.9, p. 718, doi.: https://doi.org/10.3389/fmars.2022.859697

2. Teixeira, B.F.; Souza; I.R.; Teixeira, D.L.S.; Bargos, D.C.; Grilo, L.M.; Silva, L.T. Locations Reached by Oil in 2019 and Subsequent Impacts in Environmental Protection Area of Costa dos Corais. Revista Brasileira de Geografia Física. 2022**,** v.15, n.03, p.1402-1416. ISSN:1984-2295

3. Nobre, P.; Lemos, A.T.; Giarolla, E.; Camayo, R.; Namikawa, L.; Kampel,M.; Rudorff, N.; Bezerra, D.X.; Lorenzzetti, J.; Gomes, J.; Silva, JR, M.B.; Lage,C.P.M.; Paes, R.L.; Beisl, C.; Lobão, M.M.; Bignelli, P.A.; Moura, N.; Galvão, W.S.; Polito, P.S. The 2019 northeast Brazil oil spill: scenarios. Annals of the Brazilian Academy of Sciences, 2022, v.94, supl.2, doi.: 10.1590/0001-3765202220210391

4. Harayama, S.; Kishira, H.; Kasai, Y.; Shutsubo, K. Petroleum Biodegradation in Marine Environments. J. Molec. Microbiol. Biotechnol. 1999, v. 1, n.1, p. 63-70

5. Readman, J.W., Fowler, S.W., Villeneuve, J.-P., Cattini, C., Oregioni, B., and Mee, L.D. 1992. Oil and combustion-product contamination of the Gulf marine environment following the war. Nature. 358: 662-665.

6. ABNT- BRAZILIAN ASSOCIATION OF NORMASTECHNICAL STANDARDS- Aquatic Ecotoxicology - Preservation and preparation of samples. Rio de Janeiro. NBR 15469, 2007. Disponível em.: Exotoxicologia | PDF (scribd.com)

7. CONAMA RESOLUTION N° 357. Provides for the classification of bodies of water and environmental guidelines for their classification, as well as establishes the conditions and standards for the release of effluents, and other measures. 2005.