



# **HIDROCARBONETOS DE PETRÓLEO DISSOLVIDOS E/OU DISPERSOS NAS ÁGUAS DA REGIÃO DE TAMANDARÉ– PE**

Evelin Landin Ribeiro VITÓRIO<sup>1\*</sup>; Lino Angel Valcárcel ROJAS<sup>1</sup>; Eliete ZANARDI-LAMARDO<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Oceanografia, Laboratório de Compostos Orgânicos em Ecossistemas Costeiros e Marinhos. Av. da Arquitetura, S/N, 50740-540, Cidade Universitária, Recife, PE, Brasil. E-mail: [evelin.landin@ufpe.br](mailto:evelin.landin@ufpe.br), [linomarvic@gmail.com](mailto:linomarvic@gmail.com), [eliete.zanardi@ufpe.br](mailto:eliete.zanardi@ufpe.br)

\*Autor correspondente

**Palavras-Chave:** espectrofluorescência, praia, estuário, nordeste do Brasil, derramamento de óleo.

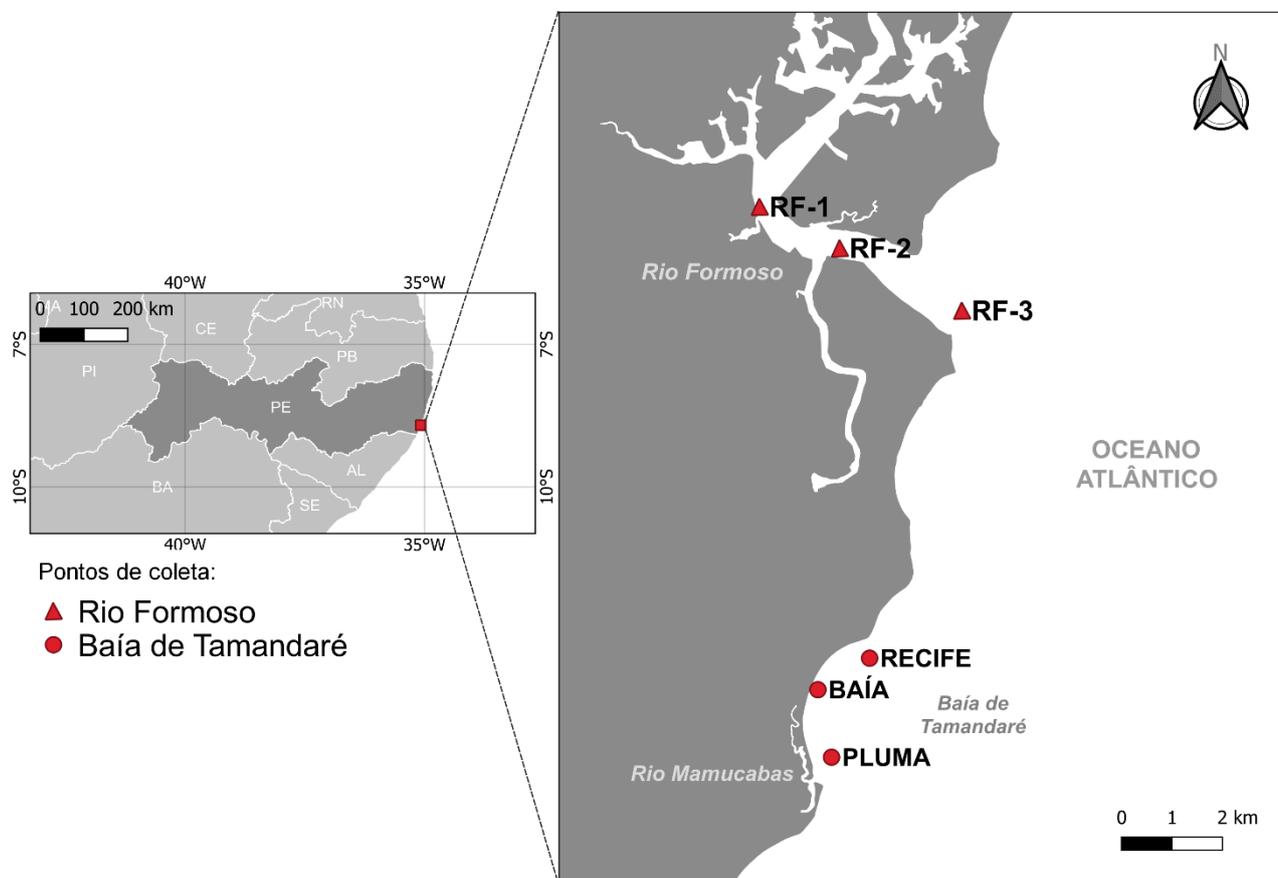
## **INTRODUÇÃO**

Entre agosto de 2019 e janeiro de 2020, mais de 4000 toneladas de resíduo de petróleo bruto atingiram centenas de praias, estuários, recifes e manguezais ao longo de todo o nordeste e parte do sudeste do país (Escobar, 2019). A região de Tamandaré (Pernambuco) foi uma das mais atingidas no NE. Dentre os principais constituintes do petróleo estão os hidrocarbonetos (~98%), que têm sido associados a vários tipos de efeitos: desde morte por asfixia ao desenvolvimento de câncer e mutações (NRC, 2003). Com o foco em áreas sensíveis, este estudo analisou as concentrações dos hidrocarbonetos de petróleo dissolvidos e/ou dispersos (HPDD) nas águas da praia de Tamandaré e do estuário do Rio Formoso, ambos localizados no município de Tamandaré em Pernambuco.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Foram realizadas três coletas em cada um dos pontos estudados do Rio Formoso (RF) e da região costeira (Recife, Baía e Pluma) (Fig. 1), nos meses de fevereiro e novembro de 2020 e novembro de 2021. As amostras foram coletadas em tréplicas, a 1 m de profundidade, utilizando garrafas de vidro âmbar de 4 L, com auxílio de um suporte de aço-inox, na proa, um pouco antes do barco parar totalmente para evitar que as amostras fossem contaminadas pelo óleo proveniente da embarcação. Foram adicionados 20 mL de n-hexano em cada amostra seguido de uma agitação por 2 minutos. O extrato orgânico foi separado da fase aquosa e sobre este foi adicionado Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> para remover traços de água presentes na fase orgânica. Os extratos foram concentrados a 10 mL em um evaporador rotativo. A determinação de HPDD nas amostras foi realizada em um espectrofluorímetro (Hitachi F-7100), onde a fluorescência foi medida usando o par de comprimentos de onda 310 / 360 nm para excitação e emissão, respectivamente. A

quantificação foi feita baseada em uma curva analítica, preparada com o óleo Carmópolis, na faixa de 0 a 2000  $\mu\text{g L}^{-1}$ .



**Figura 1.** Pontos de coleta da Praia de Tamandaré (Recife, Baía e Pluma) e Estuário do Rio Formoso (RF1, RF2 e RF3).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As concentrações dos HPDD (Tab.1) nas amostras de fevereiro de 2020 variaram de 0,07  $\mu\text{g L}^{-1}$  a 0,47  $\mu\text{g L}^{-1}$ , de 0,09  $\mu\text{g L}^{-1}$  a 0,58  $\mu\text{g L}^{-1}$  em novembro do mesmo ano e, em novembro de 2021 de 0,10  $\mu\text{g L}^{-1}$  a 0,28  $\mu\text{g L}^{-1}$ . As concentrações foram similares entre os períodos estudados e apresentaram uma média de  $0,21 \pm 0,06$  e mediana 0,23  $\mu\text{g L}^{-1}$ . Estes resultados são maiores do que o valor de linha de base (0,06  $\mu\text{g L}^{-1}$  eq. em óleo Carmópolis) proposto em um estudo realizado em águas costeiras não poluídas da margem tropical do Oceano Atlântico ocidental (Zanardi-Lamardo e Schettini, 2022). No presente estudo, todas as amostras apresentaram concentrações acima deste limite, sugerindo uma influência antrópica na região de Tamandaré. Essas concentrações ainda são consideradas baixas e devem ser interpretadas com cautela, uma vez que a costa pernambucana é caracterizada por uma alta dinâmica devido às

fortes correntes e ação de marés, atuando de forma significativa nos processos de dispersão e transporte de contaminantes.

As coletas foram realizadas meses depois do óleo ter atingido a costa brasileira, sendo pouco provável que as concentrações de HPDD encontradas estejam relacionadas exclusivamente com o evento. Em 2020, foi observado um gradiente de concentrações, no sentido das correntes predominantes na região (sul para norte) (Tab.1), sendo as maiores registradas na estação Pluma ( $0,29 \mu\text{g L}^{-1}$  e  $0,31 \mu\text{g L}^{-1}$ ), intermediárias na Baía e as menores na estação Recife ( $0,07 \mu\text{g L}^{-1}$  e  $0,09 \mu\text{g L}^{-1}$ ). Esses resultados sugerem uma influência das águas do Rio Mamucabas sobre a região adjacente, mas os compostos são rapidamente diluídos pela ação das correntes e marés. Em 2021 este padrão foi repetido, exceto para as águas dos Recifes, que apresentaram concentrações maiores do que a Pluma. Este fato demanda uma maior investigação para ser elucidado.

**Tabela 1.** Concentração ( $\mu\text{g L}^{-1}$ ) equivalente em óleo Carmópolis. DP: Desvio-padrão.

LOCAL	ESTAÇÃO	11 a 13 de fev. de 2020		12 a 14 de nov. de 2020		03 a 06 de nov. de 2021	
		Média	DP	Média	DP	Média	DP
Tamandaré	Pluma	0,29	0,03	0,31	0,11	0,18	0,02
	Baía	0,20	0,13	0,15	0,03	0,10	0,02
	Recife	0,07	0,03	0,09	0,03	0,25*	-
Rio Formoso	RF1	0,47	0,11	0,58	0,03	0,25*	-
	RF2	0,37	0,11	0,52	0,08	0,28	0,00
	RF3	0,15	0,001	0,53	0,09	0,21*	-

\*: Foi considerado apenas uma réplica para essas amostras.

As concentrações do Rio Formoso, nas duas coletas de 2020, foram maiores que as amostras coletadas na região costeira de Tamandaré, indicando a importância da dinâmica de ondas para a dispersão dos contaminantes. O Rio Formoso, embora esteja sob forte influência das marés, ainda é uma região abrigada, tendo sua entrada protegida por uma área de recifes. Neste estuário existe uma alta atividade náutica relativa à pesca e turismo que se intensificam no verão (novembro a fevereiro), que poderiam alterar as concentrações de HPDD nesta região. Em 2021 as concentrações no estuário do Rio Formoso foram menores do que as observadas para o ano anterior.

As águas da praia de Tamandaré e do estuário do Rio Formoso apresentaram concentrações de HPDD relativamente baixas, mas foram mais elevadas do que as reportadas para a região de Suape (Zanardi-Lamardo *et al.*, 2018), provavelmente em decorrência da alta hidrodinâmica costeira desta região, que contribui para a dispersão desses contaminantes. Este estudo confirma a influência antrópica na região de Tamandaré, principalmente o turismo, atividades náuticas pesqueira e efluentes domésticos trazidos por rios e canais da região. É fundamental que um monitoramento contínuo seja realizado para obtenção de resultados mais expressivos sobre as

fontes de hidrocarbonetos nas águas de Tamandaré a fim de acompanhar as variações nas concentrações e auxiliar na elaboração de planos de gestão que busquem minimizar os efeitos presentes e evitar uma maior contaminação no futuro.

**Financiamento:** FACEPE: APQ-0718-1.08/19

## REFERÊNCIAS

Escobar, H. (2019), Mysterious oil spill threatens marine biodiversity haven in Brazil, *Science*, Vol. 366, No. 6466, p. 672, doi: 10.1126/science.aba1003.

NRC, National Research Council (2003), *Oil in the sea III: Inputs fates and effects*. Washington, National Academy of Sciences, 265p.

Zanardi-Lamardo, E. e Schettini, C.A.F. (2022), Petroleum hydrocarbons in Brazilian Northeast continental shelf waters: baseline values, *Ocean and Coastal Research*, Vol. 70, pe22004, doi: 10.1590/2675-2824070.21078ezl.

Zanardi-Lamardo, E., Schettini, C.A.F., Vieira-Campos, A.A., Cabral, C.B. e Silva, M.S. (2018), Intratidal variability and transport of petroleum aromatic hydrocarbons in an anthropized tropical estuarine system: the Suape estuary (8.4S 35W), *Brazilian Journal of Oceanography*, Vol. 66, No. 1, pp.47-57, doi: 10.1590/S1679- 87592018148006601.