



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
Rua Barão de Jeremoabo, s/n
Campus Universitário de Ondina
Salvador - Bahia – Brasil - CEP: 40.170-290
Fone [71] 3283 8600 /email: igeosec@ufba.br



Laudo Técnico **Origem geoquímica de amostras de petróleo** **coletadas em praias do Ceará, em 31/01/2022 ***

Por iniciativa do Instituto de Geociências da Universidade Federal da Bahia (IGEO/UFBA) e no âmbito da “Rede Cooperativa de Desenvolvimento de Protocolos para Avaliação de Zonas Costeiras Impactadas por Derramamento de Óleo e Aplicação de Biotecnologias para Remediação (REBICOP)” – Projeto Cooperativo “Óleo”, foram coletadas amostras para análise geoquímica do material contaminante que apareceu nas praias do litoral cearense em janeiro/2022. Esta amostragem foi realizada em parceria com a Universidade Estadual do Ceará (UECE) e com o IBAMA/CE. Para tanto, foi encaminhado o protocolo de coleta desenvolvido e adotado pelo Centro de Excelência em Geoquímica do Petróleo, Energia e Meio Ambiente (LEPETRO) do IGEO/UFBA. Em 31/01/2022, a equipe da UECE coletou amostras em 04 (quatro) localidades: i) Praia do Pontal de Maceió, em Fortim; ii) Praia de Sabiaguaba, em Fortaleza; iii) Praia do Porto das Dunas, em Aquiraz e iv) Praia do Cumbe, em Aracati. Na mesma data, outra frente de trabalho, liderada pelo IBAMA/CE deslocou-se para coletar amostras em 05 (cinco) localidades: i) Praia do Batoque, em Aquiraz; ii) Praia de Barra Nova, em Cascavel; iii) Praia do Pontal de Maceió, em Fortim; iv) Praia de Parajuru, em Beriberi; v) Praia de Sabiaguaba, em Fortaleza, sob mesmas condições protocolares. Todo material coletado foi encaminhado ao LEPETRO/IGEO/UFBA e foi devidamente cadastrado. Foram analisadas as amostras recolhidas pela UECE e a amostra recolhida na Praia de Parajuru, pelo IBAMA. As amostras coletadas possuíam características físicas visuais (viscosidade, cor e odor) de petróleo. As análises seguiram o protocolo desenvolvido e adotado pelo LEPETRO/IGEO/UFBA (Anexo 1). A primeira etapa analítica consistiu na separação física e desidratação do material contaminante da areia. Posteriormente, o óleo total foi injetado em cromatógrafo à gás com detector de chama (GC-FID) para a obtenção do *fingerprint* e, a fração das parafinas foi injetada em cromatógrafo à gás com detector de massas (GC-MS) com a finalidade de se analisar os biomarcadores saturados e avaliar suas feições, monitorando os íons m/z 217 (esteranos), m/z 191 (triterpanos) e m/z 259 (poliprenóides tetracíclicos e diasteranos). A partir dos resultados das análises por cromatografia gasosa (*fingerprint*) observou-se que as amostras ainda possuíam preservadas parafinas normais, na faixa C17 – C40, ou seja, ausência da fração de hidrocarbonetos leves (nC-8 – nC-16) que foram perdidas por evaporação, além de marcante migração da linha de base devido ao aumento relativo dos compostos mais pesados que não são resolvidos cromatograficamente (UCM) (Figura 1 – Anexo 2). Ressalta-se que as 05 (cinco) amostras analisadas apresentaram resultados analíticos idênticos mas aqui apresentaremos o



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
Rua Barão de Jeremoabo, s/n
Campus Universitário de Ondina
Salvador - Bahia – Brasil - CEP: 40.170-290
Fone [71] 3283 8600 /email: igeosec@ufba.br



resultado daquela amostra coletada pela UECE em Praia do Pontal de Maceió, em Fortim/CE. O aspecto visual das amostras sugere tratar-se de material oleoso muito degradado e viscoso, proveniente de evento poluidor antigo, porém a presença de parafinas indica certa preservação, o que poderia ser explicado por dois fatores: 1) essa preservação pode ser devida a este material ter permanecido no fundo oceânico, onde a temperatura é muito baixa, ter se aderido à rochas ou recifes de coral e chegado às praias devido as fortes ressacas do mar; 2) esse material (*tarballs*) possuindo uma capa asfáltica protetora, poderia manter preservadas as parafinas em seu interior (necessitamos de análises mais específicas para tal comprovação – em realização). Através dos resultados das análises dos biomarcadores saturados (m/z 191, 217 e 259), observou-se que não se trata do mesmo material oleoso coletado nas praias do litoral do Nordeste em 2019, o qual possui biomarcadores característicos de petróleo venezuelano (Figuras 2 e 3 – Anexo 2). Através de correlações entre os parâmetros fornecidos pelas análises dos biomarcadores, constatou-se que as amostras coletadas nas praias do Ceará em janeiro de 2022 se correlacionam com amostras de petróleos originados de matéria orgânica marinha, os quais ocorrem em algumas bacias da margem continental do Brasil, à exemplo de recentes descobertas em águas profundas da Bacia de Sergipe. Ocorre que o petróleo descoberto nessa bacia (Sergipe) ainda não é produzido, o que diminui a possibilidade de derramamento por algum navio que o estivesse transportando pelas águas do Nordeste. As possibilidades aventadas pelos investigadores de geoquímica forense do LEPETRO/IGEO/UFBA, para o óleo encontrado nas praias seriam: i) petróleo exsudado (*seep*) no fundo do mar, em função de existência de um sistema petrolífero semelhante ao da Bacia de Sergipe, ainda não perfurado, no entanto localizado em águas profundas nas bacias do Ceará e Potiguar; ii) acidente, fruto de perfuração em processo de exploração/produção, por Companhia Petrolífera concessionária, offshore, sendo o óleo proveniente desse sistema petrolífero; iii) acidente provocado por navio em procedimento de transporte de óleo de natureza geológica acima referida. Para as possibilidades sugeridas, o óleo teria sido levado à zona costeira cearense por fenômenos oceanográficos.

Olívia Maria Cordeiro de Oliveira
Coordenadora da Rede REBICOP
Diretora do IGEO/UFBA

* Informações/figuras a serem utilizadas em:

Oliveira, O.M.C. de et al. – “Origem geoquímica de amostras de petróleo coletadas em praias do Ceará – pesquisa forense”. Rede REBICOP, 2022. Em preparação.



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
Rua Barão de Jeremoabo, s/n
Campus Universitário de Ondina
Salvador - Bahia - Brasil - CEP: 40.170-290
Fone [71] 3283 8600 /email: igeosec@ufba.br



ANEXO 1 – Equipes Técnicas

Equipe Técnica responsável pelas etapas de: coleta, análises físicas e químicas bem como interpretação dos resultados:

- Coleta (informações protocolares e amostrais), em 31/01/2022:
MSc. Ana L. Eufrazio Romã (SISNABIO/UECE)
MSc. Aristides Pavani Filho (POSPETRO/IGEO/UFBA)
Biólogo Giovanni Pacelli Ferreira Gomes Filho (Analista Ambiental do IBAMA/CE)
Oceanógrafo Rafael da Cunha Moraes (Analista Ambiental do IBAMA/CE)
- Laboratório, em 02-03/02/2022:
Química Regina Lucia Moura Silva (LEPETRO/IGEO/UFBA)
Técnica Caroline Moreira Suzart Costa (LEPETRO/IGEO/UFBA)
- Interpretação dos Resultados, em 03/02/2022:
Prof. MSc. José Roberto Cerqueira (LEPETRO/IGEO/UFBA)
Profa. Dra. Olívia Maria Cordeiro de Oliveira (POSPETRO/LEPETRO/IGEO/UFBA)
Dra. Sarah Adriana Rocha Soares (LEPETRO/IGEO/UFBA)
Prof. Dr. Antônio Fernando de Souza Queiroz (POSPETRO/IGEO/UFBA)
Profa. Dra. Karina Santos Garcia (LEPETRO/IGEO/UFBA)
Prof. Dr. Ícaro Thiago Andrade Moreira (POSPETRO/IGEO/UFBA)

Olívia Maria Cordeiro de Oliveira
Coordenadora da Rede REBICOP
Diretora do IGEO/UFBA



ANEXO 2 - Figuras

Figura 01 - Perfil do *Fingerprint* da amostra de petróleo coletada em Praia do Pontal de Maceió, em Fortim/CE, em 31/01/2022

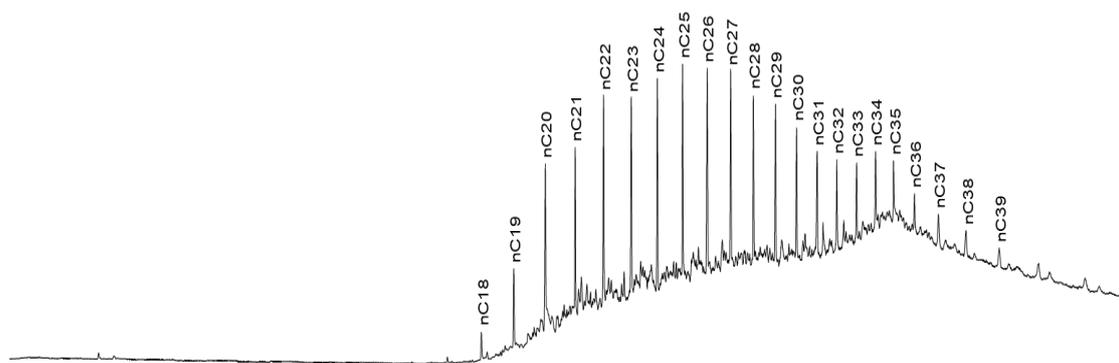
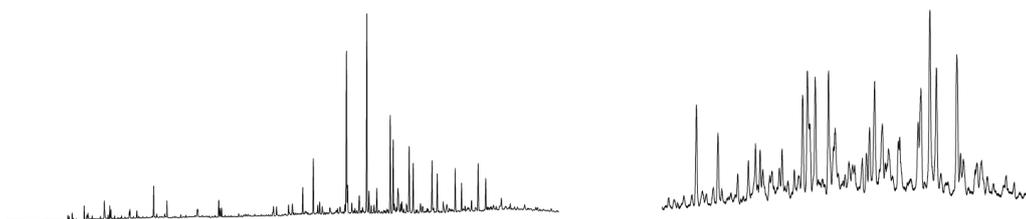


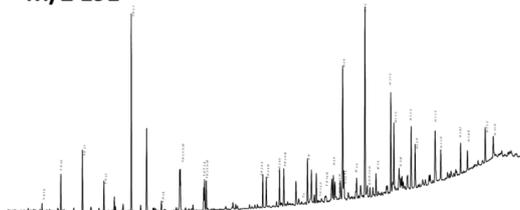
Figura 02 - Perfil dos biomarcadores (terpanos e esteranos) da amostra de óleo coletada em Praia do Pontal de Maceió, em Fortim/CE, em 31/01/2022 e de amostra de óleo coletada em praia do Nordeste em 2019.

Amostra coletada em praia do Ceará em 31/01/2022

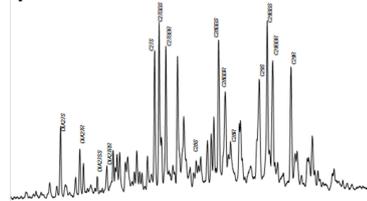


Amostra coletada em praia do Nordeste em 2019

M/Z 191



M/Z 217

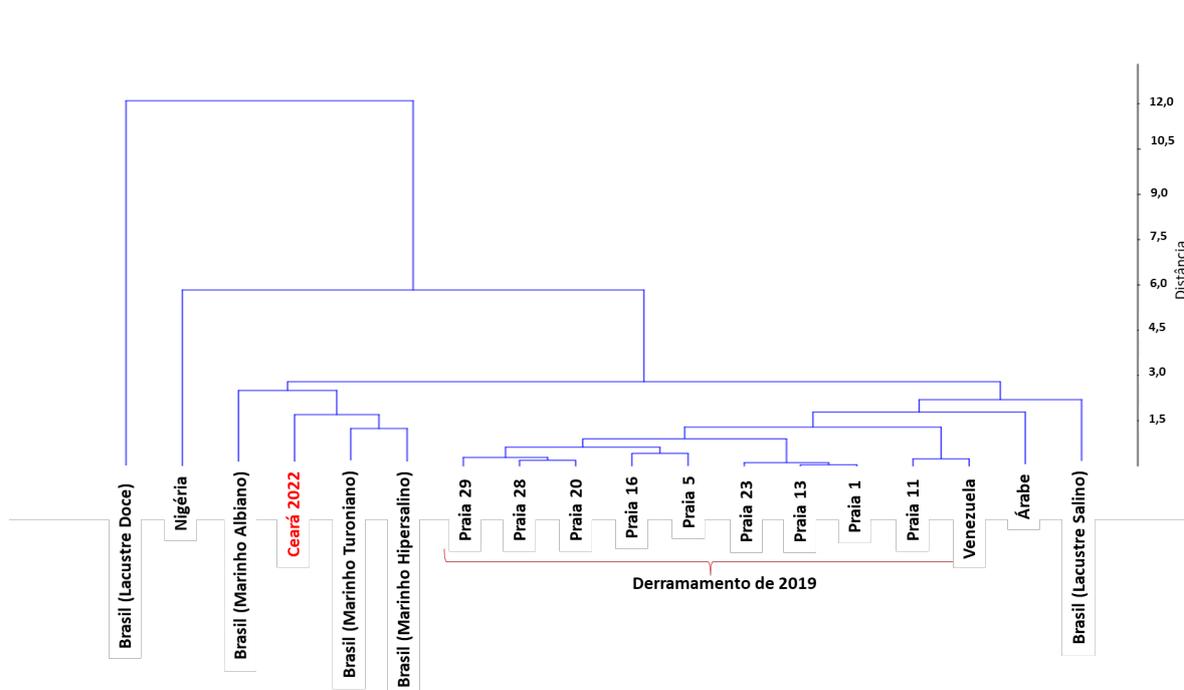




UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
Rua Barão de Jeremoabo, s/n
Campus Universitário de Ondina
Salvador - Bahia - Brasil - CEP: 40.170-290
Fone [71] 3283 8600 /email: igeosec@ufba.br



Figura 03 – Agrupamento representando correlação de óleo coletado em 31/01/2022 em Praia do Pontal de Maceió, em Fortim/CE, com amostras de petróleo originados por matéria orgânica marinha existentes em bacias sedimentares da plataforma continental do Brasil. Esta amostra não se correlaciona com amostras do óleo coletadas nas praias do Nordeste em 2019 e com outros internacionais.




Olívia Maria Cordeiro de Oliveira
Coordenadora da Rede REBICOP
Diretora do IGEO/UFBA