

GEOPROCESSAMENTO E ANÁLISES QUÍMICAS NAS ÁGUAS DO RIO POTENGI (NATAL-RN) PARA AVALIAÇÃO DE CONTAMINAÇÕES POR PETRÓLEO

Jairo Rodrigues de Souza(1) Ana Karla Costa de Oliveira(2) Sara Maria Caldas Rego (3); Mário Tavares de Oliveira (4)

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, CNAT – E-mail: jaiorodriguessouza@gmail.com

²Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, CNAT – E-mail: karla.costa@ifrn.edu.br

³Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, CNAT – E-mail: sara.rego@academico.ifrn.edu.br

⁴Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, CNAT – E-mail: mario.tavares@ifrn.edu.br

INTRODUÇÃO

No Brasil, é pelos portos que se escoam mais de 90% do volume de cargas do nosso comércio exterior e mais de 75% do valor correspondente a esse comércio (Paiva et al, 2011). Apesar dessa importância econômica, a atividade portuária gera riscos que necessitam ser admitidos, internalizados e minimizados incluem-se: saúde e integridade dos trabalhadores, as instalações, a saúde e segurança públicas e, principalmente, ao meio ambiente (Paiva et al, 2011). Assim, a contaminação aquosa a partir de transporte desta carga deve ser considerada.

Os derramamentos de petróleo e seus derivados geralmente acontecem durante as atividades de exploração, transporte, estocagem e limpeza de navios, uma vez que durante esses procedimentos podem ocorrer vazamentos, ruptura de dutos e explosões causados por falha nos equipamentos ou no manuseio (Noernberg; Lana, 2002; Santos, 2015). Nas últimas décadas, impactos ambientais decorrentes de vazamentos de óleo têm ocorrido em todo o mundo e os manguezais são os sistemas mais impactados, tendo em vista que muitas áreas portuárias se localizam dentro de áreas estuarinas, onde ocorrem os manguezais (Andrade, 2008). As consequências dos derramamentos variam desde desfolhamento à morte de árvores adultas dos mangues, destruição de habitats, morte de animais e perda de comunidades de algas. As empresas Exxon Valdez e a British Petroleum protagonizaram incidentes recentes de derramamento de hidrocarbonetos em meio aquático nos anos de 1989 e 2010, respectivamente. Essa, foi responsável pelo derramamento de cinco 11 milhões de barris no Golfo do México, Estados Unidos. Aquela, por trinta mil toneladas de petróleo no Alasca, Estados Unidos.

No Brasil, os principais acidentes ocorreram em oleodutos da Petrobras. Um na Baía de Guanabara/RJ, onde foi lançando, no mar, mais de 1 (um) milhão de litros de petróleo. O outro, na Refinaria Presidente Getúlio Vargas, instalada no município de Araucária/PR, foi injetado no Rio Birigui um grande volume de hidrocarbonetos, aparecendo uma mancha negra de óleo que atingiu o Rio Birigui, afluente do Rio Iguaçu, e o próprio Rio Iguaçu (Silva et al. 2014). Outros incidentes,

(83) 3322.3222

contato@conidis.com.br

www.conidis.com.br

em menor escala, ocorreram nos anos de 2008, 2013 e 2016 nos Portos de Mucuripe/CE, Aratu/BA e Santos/SP, respectivamente. Uma vez ocorrendo vazamentos de hidrocarbonetos, eles são de difícil controle, podendo provocar lesões materiais e ecológicas de grandes proporções a este sistema além de enfermidades ou até a morte de seres vivos resultantes da exposição de pessoas, animais e vegetais a agentes ou condições ambientais potencialmente perigosas (Szewczyk, 2011). Segundo Busman (2006), os danos causados ao estuário decorrentes de um eventual derramamento de petróleo tendem a ser bastante amplificados, pela maior sensibilidade intrínseca dos ambientes aí representados. Os efeitos de um derrame de óleo sobre ambientes costeiros e marinhos são determinados, entre outros, pela interação de vários fatores, tais como: composição química do óleo e quantidade derramada, condições meteorológicas e oceanográficas (ventos, correntes e marés), situação geográfica e dimensões da área afetada (Bícego, 2008; Szewczyk, 2011). A toxicidade a longo prazo afeta a vida marinha, que não é imediatamente morta pelo derrame, podendo o óleo ser incorporado à carne dos animais, tornando-a inadequada ao consumo humano. Mesmo em baixas concentrações, o óleo pode interferir nos processos vitais à reprodução. Com alteração no ciclo reprodutivo, toda a cadeia alimentar é afetada, o que consequentemente acarretará danos irreparáveis ao ecossistema (Bícego, 2008; CORREIA; Bezerra, 2012; Costa et al, 2015).

Atualmente o Conselho Nacional de meio-ambiente regula as contaminações realizadas em corpos d'água, a partir da NORMA 357/2005. Visando detectar manchas de óleo por geoprocessamento atender à legislação vigente e contribuir de forma ambiental e para a saúde da sociedade fauna e flora, foram realizados estudos geológicos e análises químicas pelo Grupo de Pesquisa Mineral – IFRN CNAT no estuário do Rio Potengi, em Natal, RN. Vários estudos no momento estão destacando a sustentabilidade, melhores condições de trabalho industriais considerando menor impacto ao meio-ambiente e minimizar a extinção de muitas espécies. Assim, como os portos supracitados, o porto de Natal/RN, situado à margem direita do estuário do Rio Potengi, a qual concentra importantes operações comerciais (dentre eles, o transporte de petróleo) e um alto tráfego diário de embarcações, também já sofreu com vazamento de óleo. No ano de 2012, a capitania dos portos detectou uma mancha de óleo nas proximidades do cais do Porto de Natal, que rapidamente foi até ao local utilizar métodos de contenção do deslocamento dessa pluma de contaminação (Almeida, 2012). Esse sistema de posicional é o maior e mais importante sistema estuarino do Estado do Rio Grande do Norte (Cunha, 1982). Entretanto, constata-se no seu entorno inúmeras atividades antrópicas de ordem bastante diversificada e de forma desordenada. Consequentemente, devido à alta vulnerabilidade ambiental desse ecossistema, essas ações vêm contribuindo para a sua degradação (Cunha, 1982; Frazão, 2003).

Neste contexto, o presente trabalho consistiu no uso de ferramentas de processamento digital de imagens e, posteriormente, análises de amostras para determinação da presença de manchas de óleo na zona portuária de Natal. O princípio da realização deste estudo foi verificar as contaminações ambientais numa área importante de Natal/ RN, sobretudo como área ambiental constituída de fauna, flora e, também, devido à movimentação destes poluidores, devido às correntezas, para locais de circulação humana, que podem ter sua saúde consideravelmente prejudicada. Vale salientar também que o transporte contínuo de navios nessa área foi um motivo propulsor de realização do trabalho.

METODOLOGIA

Nesta fase, buscou-se adquirir, gratuitamente, imagens de satélite LANDSAT 8 diretamente no site do Serviço Geológico Americano (earthexplorer.usgs.gov). Tais cenas foram fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho, uma vez que as imagens LANDSAT 8 possuem onze bandas espectrais do visível até o termal, os quais se mostraram satisfatórios para a realização deste

(83) 3322.3222

contato@conidis.com.br

www.conidis.com.br

trabalho. Conforme Crosta (1993), as imagens geradas por sensores remotos estão sujeitas a uma série de distorções espaciais (rotação da terra, variações de altitudes, posição e velocidade da plataforma, dentre outras), não possuindo precisão cartográfica quanto ao posicionamento dos objetos na superfície. Então, mostra-se necessário aplicar correções que vão reorganizar essas informações em relação a um sistema de projeção cartográfica. Assim, as imagens LANDSAT 8 dos períodos de fevereiro, março e junho de 2016 foram georreferenciadas utilizando o método de correção de polinômio de segunda ordem, sempre com valores de raiz do erro médio quadrático inferiores a 1. Depois, houve a combinação de bandas espectrais e realce das refletâncias pelo histograma (ARAÚJO, 2006) a fim de identificar as prováveis manchas de óleo. Todo esse procedimento foi executado através do software ArcGIS 10.2.

Os trabalhos de campo foram executados em três etapas: (1) investigação “in situ” com um barco modelo artesanal à remo para observar se há ou não manchas de óleo na zona portuária de Natal/RN; (2) recolhimento de nove amostras d’água colhidas na parte superficial da coluna hídrica no estuário do Rio Potengi em recipientes de vidro de 900 ml. Essas amostras foram recolhidas em regiões específicas determinadas durante o mapeamento provenientes do processamento digital de imagens. Por último, foram realizados (3) registros fotográficos da floresta de manguezal no estuário do Rio Potengi e das embarcações atracadas no Porto de Natal/RN.

4.6 ETAPA PÓS-CAMPO

4.6.1 Ensaio Laboratorial As nove amostras d’água recolhidas foram enviadas para o Núcleo de Análises de Água, Alimentos e Efluentes do Instituto Federal do Rio Grande do Norte (Laboratorista em Meio Ambiente - IFRN) com o intuito de confirmar a presença de óleo/graxa. A metodologia empregada foi descrita por Apha et al (2012), Método Triclorotrifluoretano - Solúvel flutuante óleo e graxa.

RESULTADOS

Todas as amostras apresentaram uma condutividade, acima de 50 mS/cm, considerando-se assim um alto teor de sais nas amostras coletadas. Com relação ao pH, todas as amostras mantiveram uma constante de 7,00, mostrando neutralidade em relação à acidez, o que não significa que a água é potável, própria para beber ou própria para tomar banho. Apenas que a quantidade de substâncias ácidas e básicas nos locais são aproximadamente equivalentes. As densidades das amostras foram medidas em balança analítica, mostrando também pouca variação. Quanto ao teor de óleos e graxas mostra que houve, qualitativamente, presença de óleos e graxas em todas as amostras (Tabela 2). Essa constatação é relevante, já que a Resolução Conama 357 requer a ausência desses teores para essa classificação de águas doces ou salobras.

Tabela 2 - Valores obtidos através dos ensaios laboratoriais promovidos no Núcleo de Análises de Águas, Alimentos e Efluentes – Laboratorista em Meio Ambiente - IFRN. (1) – Limite mínimo quantificável

Tabela 02 – Valores obtidos através dos ensaios laboratoriais promovidos no Núcleo de Análises de Águas, Alimentos e Efluentes – Laboratorista em Meio Ambiente - IFRN. (1) – Limite mínimo

RESULTADOS ANALÍTICOS				
AMOSTRAS	PARÂMETRO S (mg/L)	METODOLOGIA A	LIMITES DE QUANTIFICAÇÃO	RESULTADOS
01	TOG	Gravimetria	0,1	0,99
02	TOG	Gravimetria	0,1	1,70
03	TOG	Gravimetria	0,1	1,52

(83) 3322.3222

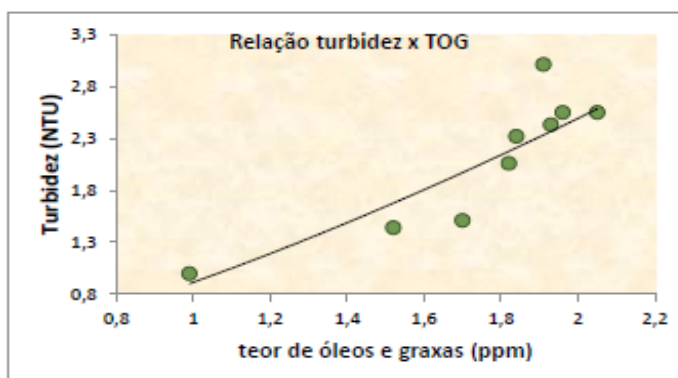
contato@conidis.com.br

www.conidis.com.br

04	TOG	Gravimetria	0,1	1,93
05	TOG	Gravimetria	0,1	2,05
06	TOG	Gravimetria	0,1	1,82
07	TOG	Gravimetria	0,1	1,96
08	TOG	Gravimetria	0,1	1,84
09	TOG	Gravimetria	0,1	1,91

Para ratificar os valores encontrados para TOG nas amostras, a turbidez de cada amostra foi lida, sendo esta influenciada pelo teor de óleo nas amostras bem como partículas sólidas e sais não dissolvidos. Assim, tem-se uma influência direta entre o aumento da turbidez com o aumento do teor de óleos e graxas nas amostras

Gráfico 1 – Relação entre a turbidez e TOG – IFRN, 2016



De acordo com o gráfico 1, a relação turbidez x TOG apresenta uma relação linear e com o aumento do teor de óleos e graxas e uma elevação significativa da turbidez. Assim, esta análise ratifica a presença deste contaminante, em amostras que se requerem ausência dele, segundo a Resolução Conama 357/2008. Ainda pelo gráfico, as amostras 2, 3 e 9, que apresentaram turbidez alta e, desvios maiores em relação à linha escura do gráfico, possivelmente, isso foi acarretada pela presença de sólidos e/ou sais nas amostras, resultando maior turbidez.

CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos, observou-se que há eficiência no processo de geoprocessamento para detecção de manchas e contaminação por óleo no Rio Potengi, o que não é favorável, dada a região de proximidade com praias de bastante frequência humana e também por consistir em dano à fauna e à flora local. Ambientalmente, a partir das referências consistidas no CONAMA 357, os resultados indicam que há necessidade de uma fiscalização ambiental na área, sendo as origens poluentes ocasionadas por embarcações ou esgotos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Rodolfo Gois. Marinha detecta derramamento de óleo no Porto de Natal. Ponto de Vista, v.1, n.1, abr. 2012. Disponível em < <http://www.pontodevistaonline.com.br/marinha-detecta-derramamento-de-oleo-portode-natal/>>. Acesso em: 28 de jul. 2012.

ANDRADE, Milena Marília Nogueira de; SOUSA FILHO, Pedro Walfir Martins; SZLAFSTEIN, Claudio Fabian. A sensibilidade ambiental de ambientes costeiros à derramamentos de petróleo. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL – AMAZÔNIA E FRONTEIRAS DO CONHECIMENTO, Belém, p.1-12, dez. 2008

BICEGO, Marcia Caruso et al. Poluição por petróleo. Poluição Marinha, Rio de Janeiro: Interciência, 2008.

CUNHA, Eugenio Marcos Soares. Caracterização e Planejamento Ambiental do Estuário Potengi. 1982. 211 f. Dissertação (Mestrado em Geociências) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1982.

CUNHA, Eugenio Marcos Soares. Evolução atual do litoral de Natal-RN (Brasil) e suas aplicações a gestão integrada. 2004. 393 f. Tese (Doutorado em Ciências do Mar) – Universidade de Barcelona, Barcelona, 2004.

LIMA, Vitor Araujo; CALIMAN, Nuno Gouvea de Souza. Influência do canal marinho da ilha de Vitória-ES sobre a biomassa de algas do gênero *Ulva* sp. (CHLOROPHYTA, ULVALES). Revista Perspectivas Online, v.5, n.2, p.39-44, mai. 2012.

NOERNBERG, Mauricio Almeida; LANA, Paulo da Cunha. A sensibilidade de manguezais e marismas a impactos por óleo: fato ou mito? Uma ferramenta para a avaliação da vulnerabilidade de sistemas costeiros a derrames de óleo. Revista Geografares, Vitória, v.5, n.3, p.101-122, jun.2002.

PAIVA, Giovanni Cavalcanti et al. Contingências Portuárias. Brasília: Agência Nacional de Transportes Aquaviários, 2011.

SZEWCZYK, Susana Beatris Oliveira. Processos envolvidos em um derramamento de óleo no mar. In: SEMINÁRIO E WORKSHOP EM ENGENHARIA OCEÂNICA (SEMENGO), Porto Alegre, p.14-24, fev.2011.