

Proposta emergencial do INCTAA para o Programa Ciência do Mar

O Instituto Nacional de Ciência e Tecnologias Analíticas Avançadas (INCTAA) com base em sua missão, na expertise do seu quadro de pesquisadores e na sua abrangência nacional, que inclui estados afetados pelo derramamento de petróleo, propõem atuar junto ao Programa Ciência do Mar nas seguintes áreas

1-Segurança Alimentar: *Avaliação e monitoramento do impacto da contaminação por HPA, BTX e metais pesados de produtos provenientes da pesca e aquicultura*

2-Balneabilidade e impactos na saúde da população: *Avaliação e monitoramento da qualidade da água e sedimentos por contaminação por HPA e BTX*

3-Controle e remediação: *Modelagem, sensoriamento remoto e detecção preventiva de acidentes com transporte de óleo e combustíveis*

Plano de trabalho

1-Segurança Alimentar: Avaliação e monitoramento do impacto da contaminação por HPA, BTX e metais pesados de produtos provenientes da pesca e aquicultura.

Emergencialmente serão obtidas amostras de produto da pesca e aquicultura nos principais locais onde houve o aparecimento de petróleo de origem desconhecida para realizar rastreamento (screening) de HPA, BTX e metais.

Em paralelo, irá se realizar análises de metais em amostras do petróleo coletado nas praias atingidas pelo derramamento, visando identificar quais seriam os elementos prioritários (passíveis de causarem contaminação nos produtos de pesca e aquicultura) para se focalizar emergencialmente na sua análise. Também, irá se avaliar a composição orgânica do petróleo com o mesmo intuito de focalizar as análises emergenciais em compostos orgânicos passíveis de contaminar os produtos e a água.

As análises de triagens serão realizadas utilizando protocolos já desenvolvidos e empregados por pesquisadores do INCTAA na determinação destes analitos em tecidos de peixes e camarão. Estes resultados irão fornecer uma **avaliação preliminar** do impacto causado pelo derramamento de óleo fornecendo subsídios para um planejamento amostral mais detalhado, definindo as espécies a serem analisadas e locais prioritários, bem como a periodicidade das coletas.

Com base nos resultados da triagem será elaborado um planejamento amostral visando definir a frequência e as regiões de coleta. (Inseri esta frase).

O resultado deste monitoramento servirá para avaliar a extensão do impacto causado pelo derramamento de óleo sobre os produtos de relevância econômica regional.

2-Balneabilidade e impactos na saúde da população: Avaliação e monitoramento da qualidade da água e sedimentos por contaminação por HPA e BTX.

Assim como no caso das amostras de produto da pesca e aquicultura, as amostras de águas e sedimentos serão avaliadas quanto as possíveis contaminações por HPA e BTX causadas pelo derramamento de petróleo seguindo o mesmo procedimento e cronograma descrito a seguir.

Além desse monitoramento, serão também avaliados o **uso de sensores** de baixo custo que permitam a análise *in loco* de HPA e BTX em amostras de águas. Os resultados das análises de água realizadas pelas técnicas e métodos de laboratório servirão também para subsidiar a avaliação dos sensores de baixo custo. Estes sensores foram desenvolvidos por pesquisadores do INCTAA, os quais detêm a autoria da patente (*Dispositivo sensor óptico com fase sensora de silicóna para a determinação de hidrocarbonetos*, INPI PI 0502311, depósito 21/06/2005, concessão 14/11/2017, *Silicone sensing phase for detection of aromatic hydrocarbons in water employing near-infrared spectroscopy*, *Analytical Chemistry* **77** (2005) 72-77). São sensores de baixíssimo custo que acoplados a instrumentos portáteis, também de baixo custo, permitem que resultados possam ser obtidos diretamente no local onde a medida é necessária.

Desta forma, o monitoramento da qualidade da água que banha as praias atingidas pelo derramamento poderão ser monitoradas a um custo muito mais baixo e as alterações nas condições de balneabilidade rastreadas em tempo real, prescindindo do transporte da amostra até laboratórios para proceder ensaios e encaminhando somente aquelas que os ensaios *in loco* mostrarem a real necessidade de emprego das técnicas mais sensíveis, seletivas e, conseqüentemente, de maior custo.

A disponibilização deste tipo de instrumento e método analítico contempla a demanda atual em caráter emergencial, mas também provê uma ferramenta perene de ação preventiva que aumenta a capacidade e agilidade de reação a futuros acidentes deste tipo.

3-Controle e remediação: Modelagem, sensoriamento remoto e detecção preventiva de acidentes com transporte de óleo e combustíveis

Em atenção a esta demanda, os pesquisadores do INCTAA propõem a construção de uma biblioteca multi-espectral de petróleos comercializados ou produzidos no Brasil, empregando as seguintes técnicas analíticas: Espectroscopia de Emissão Óptica Induzida por Laser (LIBS - Laser Induced Breakdown Spectroscopy), Espectroscopia Molecular Isotópica por Ablação por Laser (LAMIS - Laser Ablation Molecular Isotopic Spectroscopy), Espectroscopia de Refletância e Transmitância no Infravermelho Próximo (NIRS), Espectroscopia no Infravermelho, Espectroscopia Raman, Ressonância Nuclear de prótons de baixo campo e técnicas cromatográficas de separação.

Estas técnicas são de domínio dos pesquisadores do INCTAA e apresentam características complementares em relação às informações que poderão ser obtidas acerca da composição e características físico-químicas dos petróleos e/ou produtos derivados do petróleo, classificados como possíveis contaminantes em episódios de derramamento.

A fusão destas informações e o uso de técnicas de classificação multivariadas serão empregadas para produzir e disponibilizar no prazo de 12 meses uma base de dados abrangente e modelos de classificação com alta **capacidade e velocidade** de identificação da **origem do petróleo**, subsidiando ações voltadas para a localização de fontes de derramamentos e para uso forense na apuração de responsáveis por este tipo de evento.

Obviamente, esta biblioteca apresenta características dinâmicas e deverá ser continuamente acrescida por mais informações à medida que novas regiões petrolíferas comecem a ser exploradas no Brasil e/ou o país inicie a exportação de óleo de outras fontes.

Para a execução desta ação é imprescindível a colaboração da Petrobras, que produz, transporta e recebe petróleos produzidos em todas as áreas de produção brasileiras e aqueles importados de diversos países. Os pesquisadores do INCTAA mantêm projetos de colaboração com Petrobras, o que facilita as ações necessárias para implementação da base de dados.

Cronograma

Atividades	Mês														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Reunião definição dos grupos de pesquisas do INCTAA que irão atuar nas coletas das diferentes matrizes de amostras nos diferentes estados afetados	■														
Coleta e análise de amostras para triagem considerando as diferentes amostras (tecidos, águas, sedimento e óleo) nos estados mais afetados.		■	■												
Definição do planejamento amostral baseados nos resultados da triagem definindo locais e frequência de coletas			■												
Número de campanhas e local das coletas das diferentes matrizes de amostras a ser definido no planejamento amostral dentro do período de 12 meses				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Uso de sensores para análise <i>in loco</i> de HPA e BTX em amostras de águas				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Biblioteca multi-espectral de petróleos comercializados ou produzidos no Brasil		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Relatórios parciais e final					■					■					■

Orçamento

Bolsas

Item	Quantidade	Valor Unitário	No. meses	Total
DTI-A	3	4000,00	15	180.000,00
DTI-C	3	3000,00	15	135.000,00
AT-NS	3	550,00	15	24.750,00
Total de bolsas				339.750,00

Diárias

Item	Quantidade	Valor unitário	Total
Diárias coleta amostras	160	320,00	51.200,00
Diárias reuniões de pesquisadores	15	320,00	4800,00
Total de diárias			56.000,00

Passagens

Item	Quantidade	Valor unitário	Total
Aéreas: coleta de amostras	25	800,00	20.000,00
Terrestre coleta de amostras	40	120,00	4.800,00
Aéreas: reunião pesquisadores	5	1.200,00	6.000,00
Total de passagens			30.800,00

Serviços de terceiros

Item	Total
Coletas de amostras (aluguel de barco, veículos, etc.)	12.000,00
Transporte de amostra via aéreas para laboratórios de análises	16.000,00
Manutenção de equipamentos	30.000,00
Total de serviços de terceiros	58.000,00

Material de consumo

Item	Total
Solventes	35.000,00
Reagentes	28.000,00
Padrões	48.000,00
Consumíveis Cromatografia	55.000,00
Colunas Cromatográficas	40.000,00
Total de material de consumo	206.000,00

Total geral do projeto	690.550,00
-------------------------------	-------------------

Campinas, 24 de novembro de 2019



Prof. Celio Pasquini
Coordenador do INCTAA