

# 1

## Introdução

A análise de amostras de sedimentos tem-se mostrado importante para a avaliação do grau de contaminação de um determinado ecossistema aquático, visto que estes são acumuladores de contaminantes, e provêm uma maneira apropriada de investigar-se a evolução histórica desta contaminação.

O presente trabalho concentra seus estudos na Bacia de Campos, onde a Petrobrás deu início às suas atividades de exploração de petróleo na década 70, realizando sua primeira produção em 1977, no Campo de Enchova, sendo descobertos e colocados em produção progressivamente outros campos, sendo de Marlin, o terceiro maior campo *off-shore* do mundo. A Bacia de Campos é hoje a maior produtora de petróleo do Brasil, representando em torno de 70% das reservas, em exploração de jazidas de petróleo *off-shore*.

A poluição proveniente das atividades de exploração e produção de petróleo *off-shore* pode ocorrer através de algumas maneiras como: a água produzida, fluidos e cascalhos de perfuração, substâncias químicas utilizadas nas atividades de produção, acidentes com derrames de óleo e distúrbios físicos nas próprias instalações da plataforma e obras de engenharia, portanto, as atividades da indústria de petróleo *off-shore* geram efluentes muito variados, onde a maior parte do volume descartado na água do mar é de água produzida. Uma pequena parte envolve o fluido de perfuração, emulsões oleosas, resíduos sólidos e outros.

Os fluidos ou lamas de perfuração são utilizados na etapa de perfuração com o intuito de lubrificar e resfriar a broca, para diminuir o atrito da mesma com a rocha, carrear o cascalho da perfuração para a superfície e controlar a pressão da subsuperfície. Estes são misturas complexas de água, óleo, argila, barita e outros constituintes, que em certas proporções dão características adequadas para cada tipo de poço. No final da etapa de perfuração, o fluido e o cascalho são descartados no mar.

A etapa de produção de óleo e gás, geralmente, é acompanhada pela água produzida, que é constituída de: água de formação (água existente naturalmente no reservatório), água de injeção (geralmente água do mar, para manter a pressão) e água condensada com

hidrocarbonetos leves (isto acontece em alguns casos de produção de gás). Em suma, a água produzida é constituída principalmente de água e em menor parcela de substâncias orgânicas e não orgânicas que são descartados no mar em grandes volumes. Devido à grande extensão da área de exploração e produção de petróleo na Bacia de Campos é importante um estudo para avaliar o impacto ambiental e o grau de comprometimento dos ecossistemas envolvidos.

Os metais, como vanádio e níquel, encontram-se presentes no petróleo, porque são constituintes das porfirinas; as plataformas usam anodos de sacrifício, para a proteção anticorrosiva das estruturas metálicas; na perfuração, descarta cascalhos e fluido de perfuração, que contém metais, principalmente o bário, na forma de barita, sulfato de bário e na produção o descarte da água produzida apresenta hidrocarbonetos, substâncias inorgânicas e metais. Em todas essas situações, os metais vão se depositando nos sedimentos, contaminando o ambiente marinho.

Em adição os sedimentos são reorganizados crescentemente, os metais não são necessariamente, fixados de forma permanente, podendo ser reciclados por agentes químicos ou por via biológica, voltando para a coluna d'água.

A análise comparativa da concentração dos metais em perfis longitudinais de sedimentos indica a origem da poluição e fornece também um indicativo das influências do sistema aquático, pelo nível de *background* e da acumulação, provenientes de ações antropogênicas, portanto, a monitoração dos sedimentos tem um papel importante na investigação ambiental.

## **1.1. OBJETIVOS**

### **1.1.1. Objetivo geral**

Implantação de uma metodologia para determinação de metais traço e majoritários em sedimentos, voltada para caracterização de contaminantes oriundos das atividades de extração e produção (E&P) de petróleo *off-shore* e avaliar através de técnicas estatísticas univariadas e multivariadas as concentrações dos metais nas amostras de sedimento da Bacia de Campos.

### **1.1.2. Objetivos específicos**

Verificar com base em material de referência certificado, um procedimento que melhor se adapte a determinação da concentração dos metais;

Aplicar o método selecionado em amostras de sedimentos oriundos do entorno de plataformas de E&P de petróleo da Bacia de Campos;

Analisar os resultados obtidos através de análise estatística multivariada e de técnicas de normalização dos resultados.

Comparar os resultados obtidos com os dados do Diagnóstico ambiental das áreas de exploração e produção de petróleo da Bacia de Campos, Santos e Espírito Santos da Petrobras (2002) realizado pelo laboratório contratado pela Petrobras.

### **1.2. Justificativa**

Muitos contaminantes são lançados às águas de oceanos, mares, rios, lagos e outros que rapidamente associam-se ao material particulado e prontamente são incorporados aos sedimentos, portanto a análise de sedimentos torna-se um indicador de eventos poluentes e naturais do ecossistema. Com isso, uma metodologia que seja rápida e eficiente para poder avaliar a extensão do impacto ambiental na região é de suma importância.

### **1.3. Abrangência e delimitação do estudo**

A proposta delineada foi de estudar metodologias em relação à determinação da concentração de metais em sedimentos, com digestor de microondas, e sua subsequente quantificação com a utilização de ICP-OES e através deste procedimento, propor a Petrobrás um método rápido e eficiente para monitoramento da região. E também o estudo através de análise multivariada das concentrações dos metais.

As amostras foram coletadas na Bacia de Campos, que ocupa uma região que compreende de Cabo Frio ao Cabo de São Tomé, da linha da costa até a região oceânica dos campos petrolíferos.