



# DESCOMISSIONAMENTO DE SISTEMAS SUBMARINOS DE PRODUÇÃO DE ÓLEO E GÁS: MODELAGEM HIDRODINÂMICA PARA ESTIMATIVA DE DANOS AO AMBIENTE BENTÔNICO

Pedro Mello, PAIVA<sup>1</sup>; Jader; LUGON JR.<sup>2</sup>;  
Emiliano Nicolas; CALDERON<sup>3</sup>; Maria Manuela Fraga; JULIANO<sup>4</sup>;  
Mauricio Mussi; MOLISAN<sup>5</sup>

<sup>1</sup> NUPEM, UFRJ. pedromellopaiva@gmail.com

<sup>2</sup> PPEA, IFF-Macaé. jlugonjr@gmail.com

<sup>3</sup> NUPEM, UFRJ. emilianocalderon@icloud.com

<sup>4</sup> IMAR, Universidade dos Açores. manuela.juliano@gmail.com

<sup>5</sup> NUPEM, UFRJ. molisanimm@yahoo.com.br

**Tema:** Usos e pressões na zona costeira

## RESUMO

A desmobilização dos campos de petróleo é um assunto que vem ganhando relevância ao redor do mundo. Os sistemas submarinos de produção são compostos por equipamentos e dutos instalados sobre o leito marinho, que viabilizam o controle e a operação dos sistemas de produção de um campo de petróleo. O descomissionamento destas estruturas submarinas é uma etapa necessária quando o ciclo de vida das operações dos campos de produção chega ao fim, e diversas são as alternativas para desmobilização, desde a remoção completa, até o abandono *in situ*. Por se tratar de um assunto relativamente novo na indústria, ainda não há consenso sobre a melhor dentre estas alternativas. O processo decisório de descomissionamento é de grande complexidade, e afeta um amplo grupo de partes interessadas. Não há clareza sobre os impactos ambientais relacionados às alternativas de desmobilização, o que indica que não há consenso sobre a melhor alternativa nem mesmo no âmbito do meio ambiente. A escolha dentre as alternativas de desmobilização dos sistemas submarinos deve ser baseada, portanto, em uma adequada avaliação dos respectivos riscos ambientais associados.

No Brasil, dentre os impactos ambientais que devem ser considerados na instalação, operação e descomissionamento dos equipamentos submarinos dos campos de produção, atenção especial tem sido dada aos danos causados aos recifes de coral e habitats coralíneos de profundidade, devido à grande importância ecológica destes ambientes, que oferecem inúmeros recursos biológicos e econômicos. Os ecossistemas de águas profundas são especialmente vulneráveis aos impactos antrópicos, uma vez que a maioria das espécies apresenta crescimento lento, baixas taxas de restauração e reprodução lenta e tardia, quando comparados com espécies de outros sistemas marinhos.

As atividades relacionadas à remoção, corte ou enterramento de dutos e equipamentos submarinos, podem causar danos físicos, com deslocamento ou remoção dos corais, ou ainda a ressuspensão de sedimentos no leito marinho, que podem vir a se depositar sobre os bancos de corais mais próximos. Os efeitos da deposição dos sedimentos podem afetar fauna e flora bentônica de maneira diferente, dependendo das condições de dispersão destes sedimentos durante as operações. O impacto está relacionado, portanto, à hidrodinâmica da região. O principal risco associado às atividades de remoção dos equipamentos submarinos deve-se à



possibilidade de soterramento dos corais, resultante da perturbação dos sedimentos no leito marinho.

Baseada na metodologia de CRA (Coral Risk Assessment), a proposta do presente trabalho foi realizar simulações de ressuspensão e deposição de sedimentos, provocadas por operações de corte, remoção e enterramento de dutos e equipamentos submarinos instalados sob o leito marinho em regiões de águas profundas, em estudos de caso na Bacia de Campos. A depender da quantidade de material desprendida, da distância do leito marinho que as partículas alcançam, e do regime de correntes, é possível estimar o comportamento da pluma de sedimentos, e inferir a espessura da camada depositada na área de estudo.

O módulo “Hidrodinâmico” do software MOHID possibilitou o refinamento da malha, permitindo um melhor entendimento da dinâmica da região próxima ao leito marinho. Os resultados obtidos pelas simulações do módulo “Lagrangeano” possibilitaram um mapeamento das regiões mais afetadas pelo depósito de sedimentos, e uma estimativa para a espessura da camada de sedimentos em cada simulação.

Para os estudos de caso propostos foram estabelecidas correlações entre os potenciais danos causados pela deposição da camada de sedimentos, e os diferentes parâmetros associados à operação de desmobilização: profundidade, granulometria dos sedimentos, velocidade das correntes oceânicas, técnica de descomissionamento aplicada e diâmetro do duto. O software MOHID se confirmou como uma ferramenta aplicável para uma avaliação de risco ambiental dos cenários propostos. Os resultados deste trabalho permitem um melhor entendimento sobre a magnitude dos danos envolvidos, em uma análise comparativa entre as alternativas, e a identificação dos parâmetros mais relevantes a serem considerados, que podem servir como apoio para estudos ambientais de descomissionamento de dutos e equipamentos submarinos.

**Palavras-chave:** Modelagem Hidrodinâmica; Danos ambientais; Corais de Águas Profundas; Descomissionamento; Sistemas Submarinos.