

Titulo: **Working in ocean with robotized mechanisms**

Autor(es) Ramón Luz Lemos Santos\*

E-mail para contato: ramon.lemos@estacio.br

IES: ESTÁCIO FIB / Bahia

Palavra(s) Chave(s): robótica; riser; inspeção

### **RESUMO**

Na exploração off-shore, o transporte de óleo é realizado através de uma tubulação instalada em catenária conhecida como riser, a qual conecta os subsistemas de extração ao FPSO - Floating Production, Storage and Offloading, localizado na superfície. Os risers estão submetidos constantemente a diversas intempéries e forças dinâmicas, as quais levam essas estruturas à fadiga, corrosão, colapso, punções etc, que podem ocasionar em danos financeiros e ambientais. Como forma de manutenção preventiva, são utilizados mecanismos instrumentados de inspeção como os PIGs - Pipe Inspection Gauge, que percorrem o riser internamente, onde é necessário parar a produção para efetivação da operação. Neste artigo será apresentado o protótipo de um sistema capaz de realizar a inspeção do riser, possuindo como diferencial o fato de atuar externamente à tubulação, sem a necessidade de parada da produção. O sistema também dispensa utilização de cordão umbilical, além da possibilidade de atuar fora da água devido ao seu design. O robô, identificado por WORM - Working in Ocean with Robotized Mechanisms utiliza a própria tubulação como guia. O WORM possui um design inspirado na biônica, de modo que seu deslocamento assemelha-se aos movimentos de uma lagarta podendo nesse caso atuar em pontos críticos do riser e em ambientes fora da água. O robô desenvolvido é composto por três juntas rotacionais que em conjunto atuam como um mecanismo linear do tipo biela-manivela. Com esta sequência o robô poderá desloca-se ao longo da tubulação na horizontal, na vertical e em meios on-shore. O sistema foi projetado utilizando apenas uma junta rotacional ativa e duas juntas rotacionais passivas, reduzindo o consumo de energia e aumentando a autonomia do mecanismo. O sistema também foi projetado de forma que o empuxo seja sempre maior que a força peso, trazendo como vantagem a segurança do sistema, pois em caso de falha as travas eletromecânicas deverão liberar o robô da tubulação fazendo-o submergir até a superfície, onde poderá ser recolhido e reparado. O protótipo desenvolvido apresentou bons resultados, realizando o seu deslocamento em trajetórias horizontais com velocidade média de 0,5m/s e verticais com velocidade média de 0,4 m/s ascendente e 0,6m/s descendente. O cabeçote desenvolvido para acoplamento dos sistemas de instrumentação também operou de forma satisfatória, com capacidade de 900g. No entanto, a maior limitação do projeto está em conceber um ambiente especial para simular as condições de temperatura, pressão e corrosão encontradas no ambiente off-shore. Com isso, o projeto foi limitado a operações em que as condições ambientais são menos severas do que as encontradas no cenário de uma exploração real.