

7<sup>a</sup>

EDIÇÃO

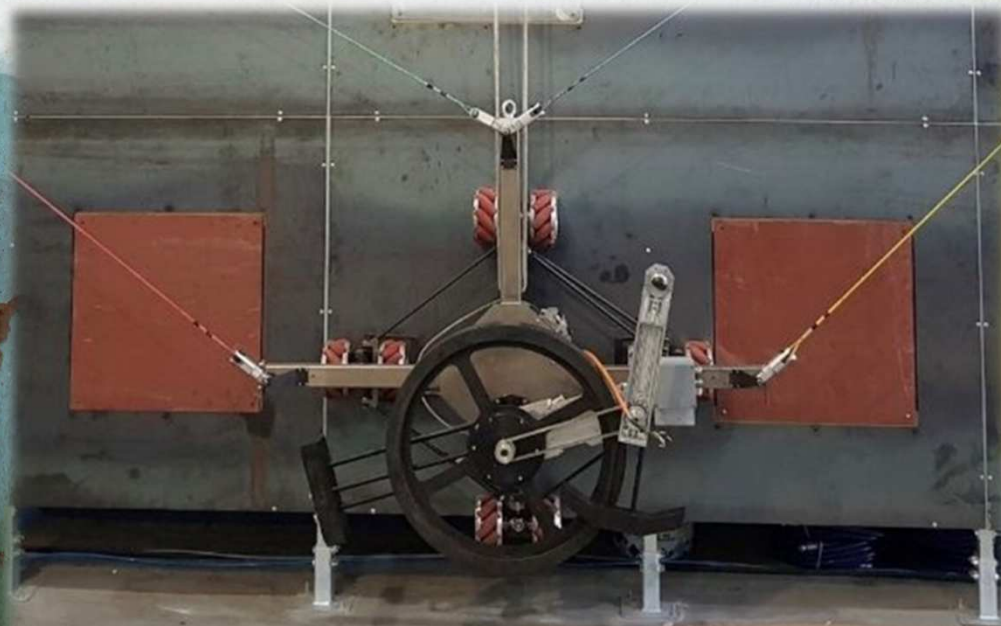
**SBPA**

Seminário Brasileiro  
de Pintura Anticorrosiva

**ABRACO**  
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CORRÓSÃO



# Robótica apoiando a pintura dos costados de FPSOs





# Robótica apoiando a pintura dos costados de FPSOs

## Robô Pintor – RDC-R - Fase 1

### ■ Objetivo

- Desenvolvimento de um sistema automatizado para aplicação de pintura a ser utilizado em áreas verticais, exemplificando costados de navios e plataformas.



# Robótica apoiando a pintura dos costados de FPSOs

## ■ Motivação

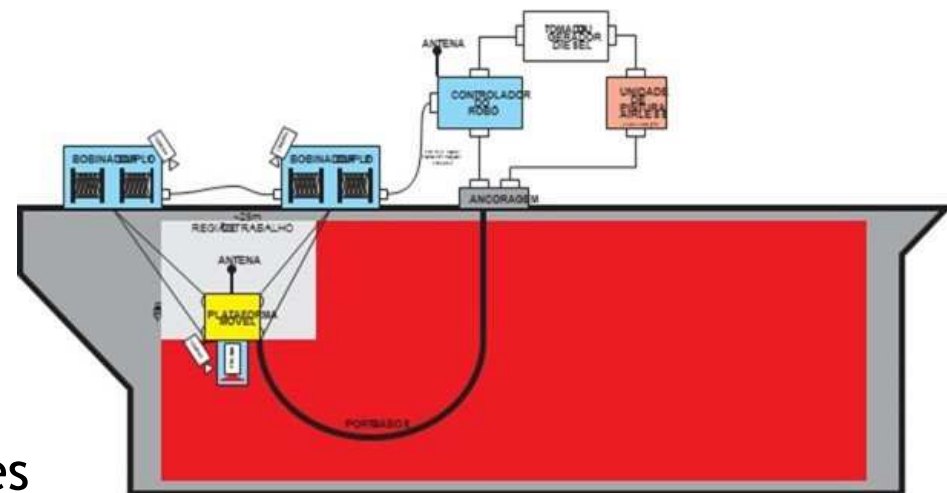
- No Brasil, os prejuízos anuais causados pela corrosão chegam a 3,5% do Produto Interno Bruto (PIB);
- Os procedimentos de pintura são complexos e de difícil implementação;
- Exposição dos trabalhadores em áreas de risco (costados das embarcações);
- Difícil acesso ao local de pintura;
- Grande quantidade de trabalhadores;
- Baixa qualidade de acabamento da pintura;
- Grande desperdício de tinta (50% do volume de tinta utilizado).



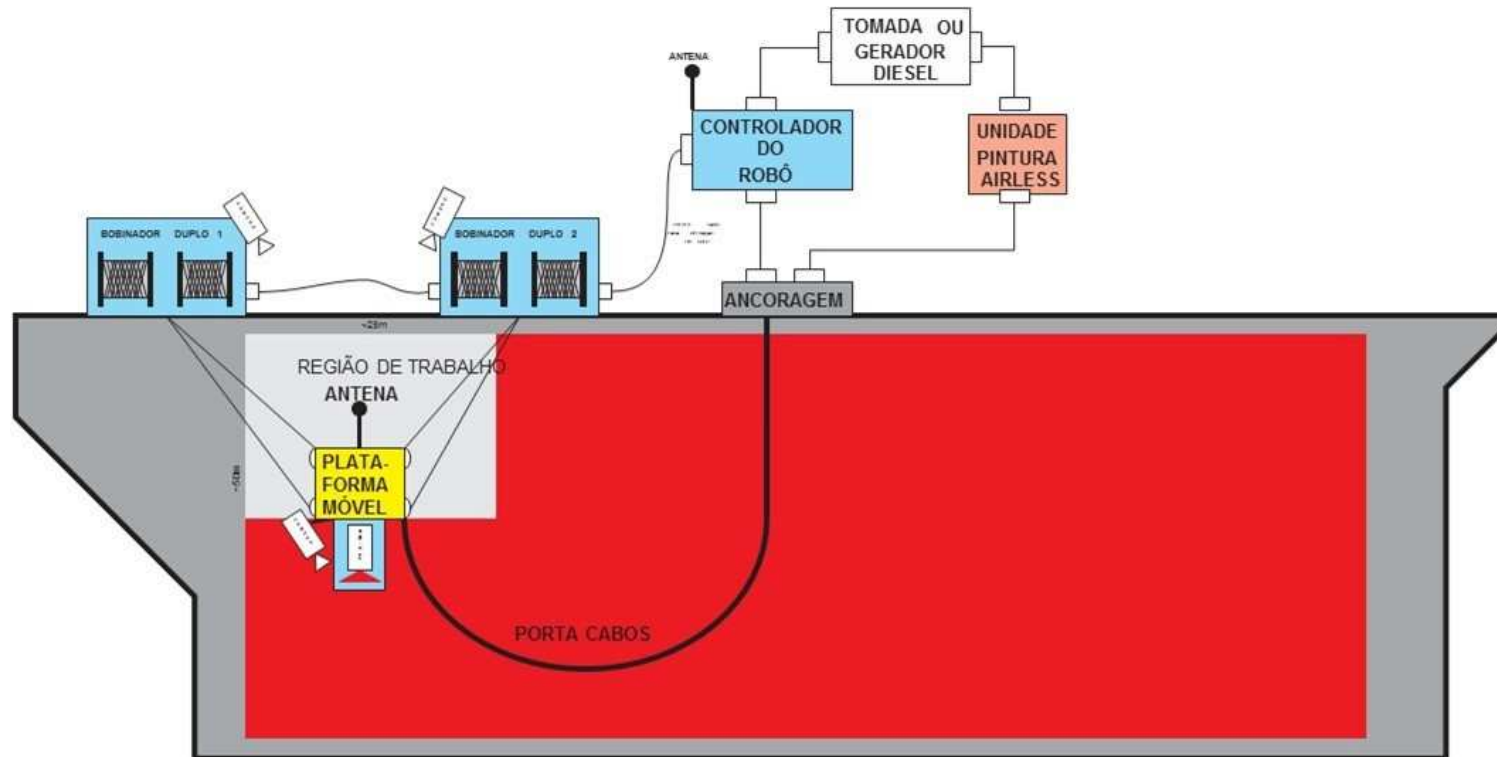
# Robótica apoiando a pintura dos costados de FPSOs

## Solução Proposta

- Proposta de projeto
  - Minimizar o desperdício;
  - Melhorar a qualidade de acabamento;
  - Aplicar em costado de navio docado ou em operação;
  - Aumentar a produtividade;
  - Diminuir a exposição dos pintores em locais de risco.



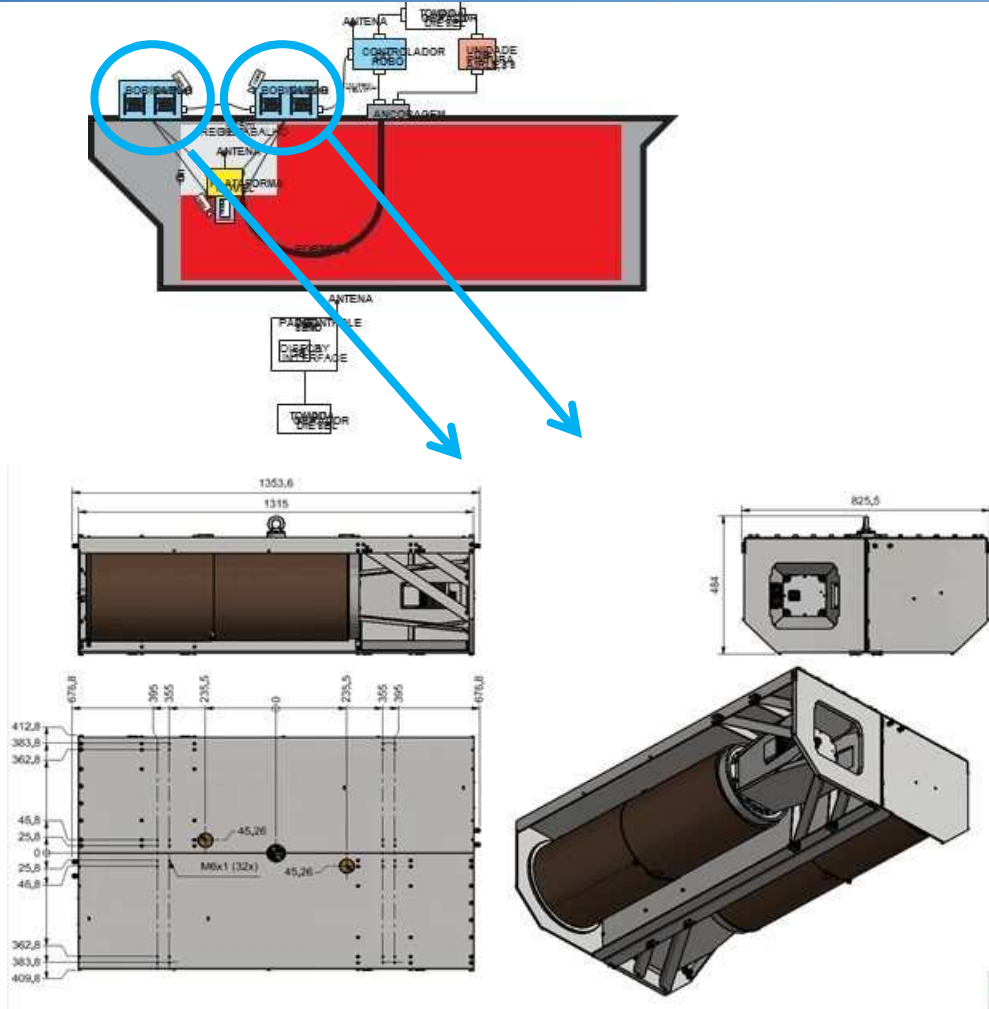
# Robótica apoiando a pintura dos costados de FPSOs



- Conceito para operação com o controlador e o sistema de bombeamento de tinta no convés;
- Operador no solo (nível do mar) ou no convés da plataforma.



# Robótica apoiando a pintura dos costados de FPSOs

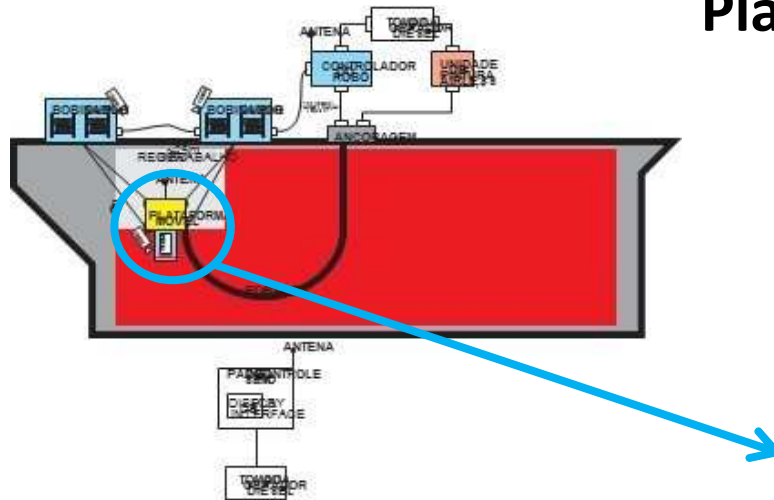


## Bobinadores

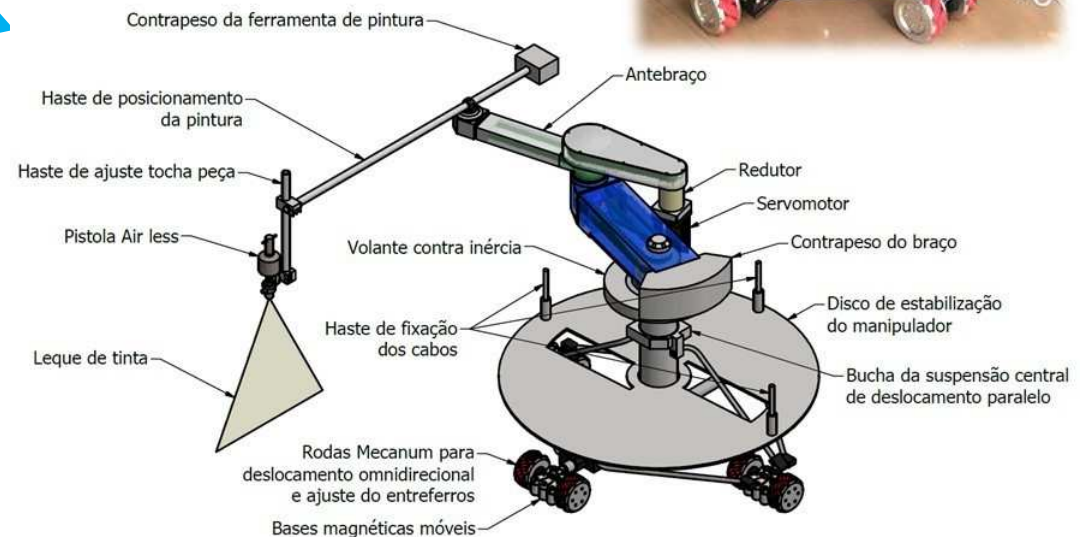


# Robótica apoiando a pintura dos costados de FPSOs

## Plataforma móvel

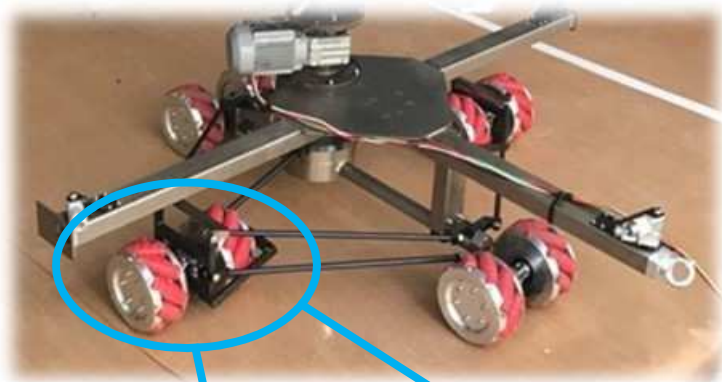


Velocidade de pintura 300 m<sup>2</sup>/h;  
Comprimento da faixa: 1,2 m;  
Degrau de transposição: 20 mm.

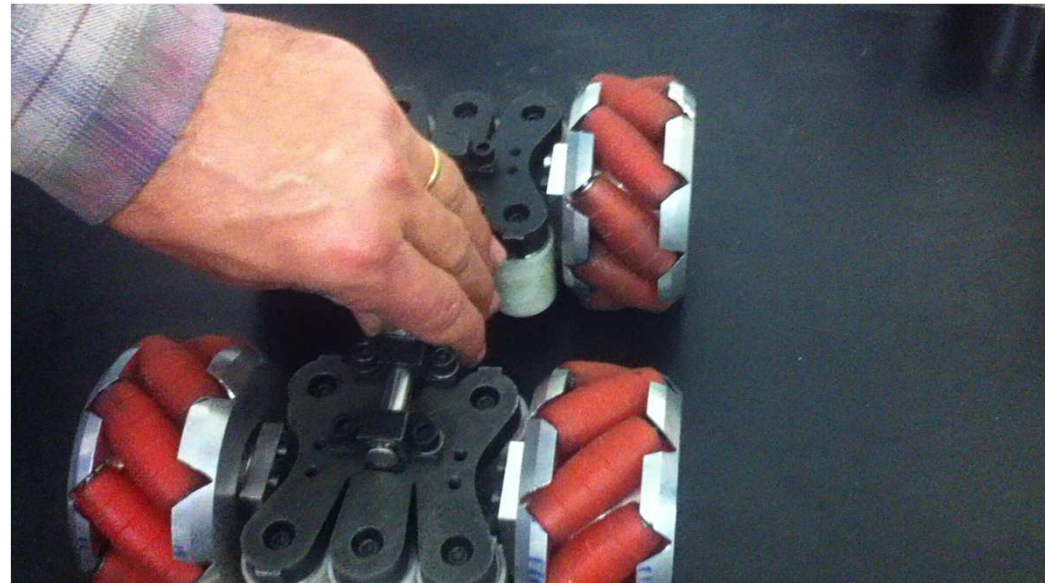




# Robótica apoiando a pintura dos costados de FPSOs

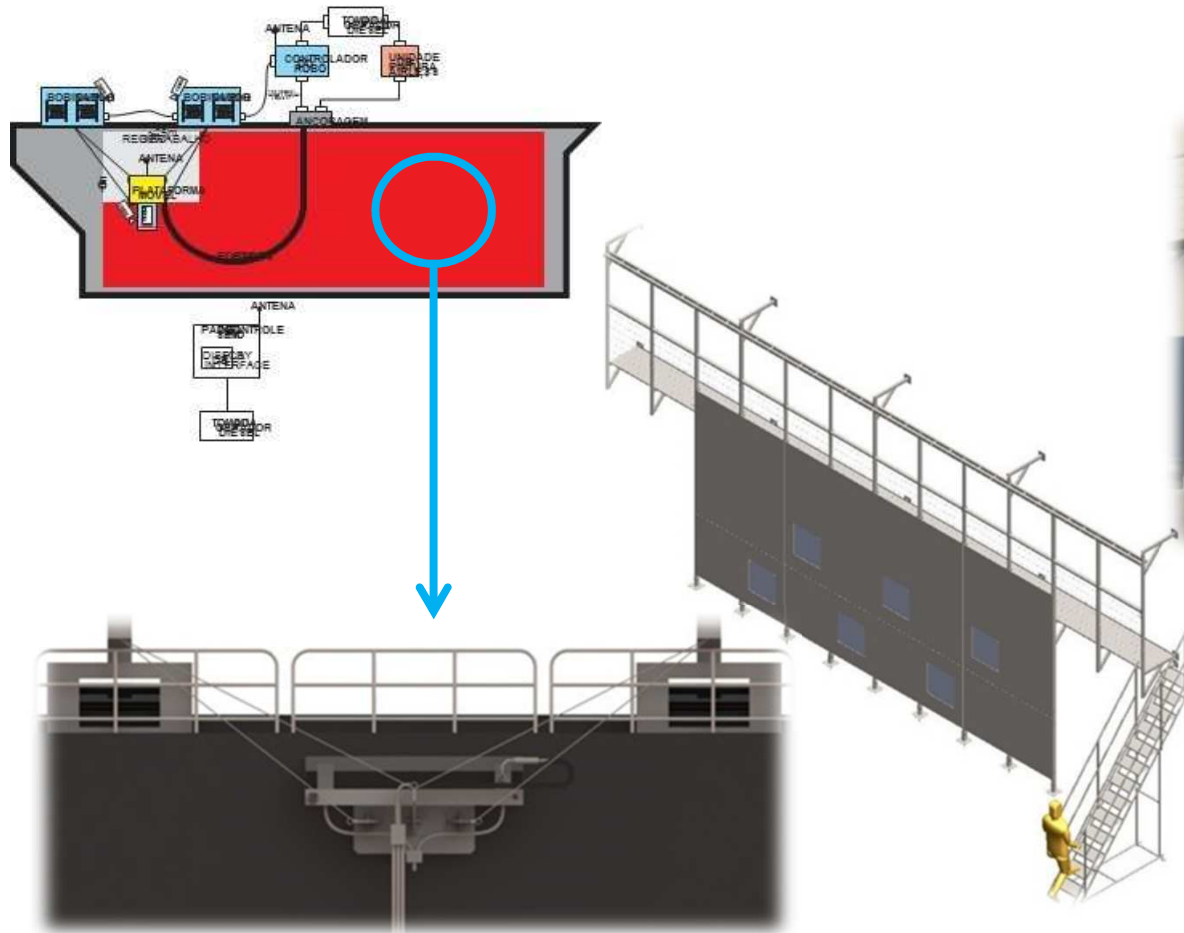


## Rodas Suecas (Vídeo)



# Robótica apoiando a pintura dos costados de FPSOs

## Painel Vertical



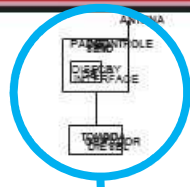
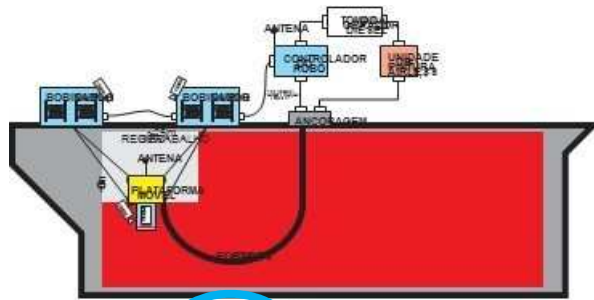


# Robótica apoiando a pintura dos costados de FPSOs

## Robô Conjunto

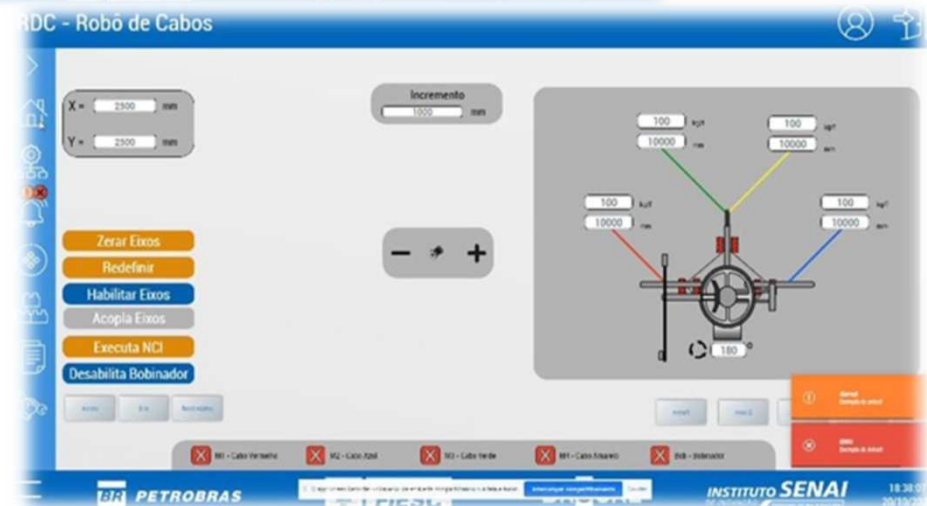


# Robótica apoiando a pintura dos costados de FPSOs



SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PINTURA ANTICORROSIVA

## Software & Painel de Controle





# Robótica apoiando a pintura dos costados de FPSOs

## Validação de Campo - Teste Piloto PLATAFORMA P-35

- Necessidade de repintura do costado da plataforma P-35, visando cumprir pendências de Marinha.

# Robótica apoiando a pintura dos costados de FPSOs

Casco Bombordo Proa  
Plataforma P-35



Área total 111m<sup>2</sup>  
Costado de Bobordo  
Popa



# Robótica apoiando a pintura dos costados de FPSOs

Casco Bombordo Proa  
Plataforma P-35

Gruas de  
movimentação  
do robô

Computador de operação  
e bomba de aplicação do  
esquema de pintura





# Robótica apoiando a pintura dos costados de FPSOs

**Implementos do Robô pintor  
Container - Compressor de Ar  
+ Transformadores elétricos**



# Robótica apoiando a pintura dos costados de FPSOs





# Robótica apoiando a pintura dos costados de FPSOs

Esquema de  
Pintura aplicado



# Robótica apoiando a pintura dos costados de FPSOs

## Robô Pintor – RDC-R - Fase 2

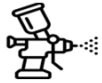
### ■ Objetivo

- Desenvolvimento de um sistema automatizado para jatear; inspecionar complementando o sistema de pintura a ser utilizado em áreas verticais;
- Foram contemplados uma plataforma de lançamento; umbilical de processo; simulador de ensaios; ambiente virtual.

# Robótica apoiando a pintura dos costados de FPSOs

## IMPLEMENTO JATEAMENTO

JATEAMENTO



ANÁLISE VISUAL



RUGOSÍMETRO



APLICADOR INIBIDOR



SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PINTURA

## IMPLEMENTO INSPEÇÃO

ANÁLISE VISUAL

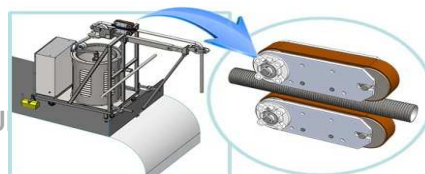


CAMADA SECA



## UMBILICAL DE PROCESSO

BOBINADOR



## PLATAFORMA DE LANÇAMENTO CAMADA ÚMIDA



PULL OFF



AMBIENTE VIRTUAL

## SIMULADOR DE ENSAIOS

CASCO TESTE



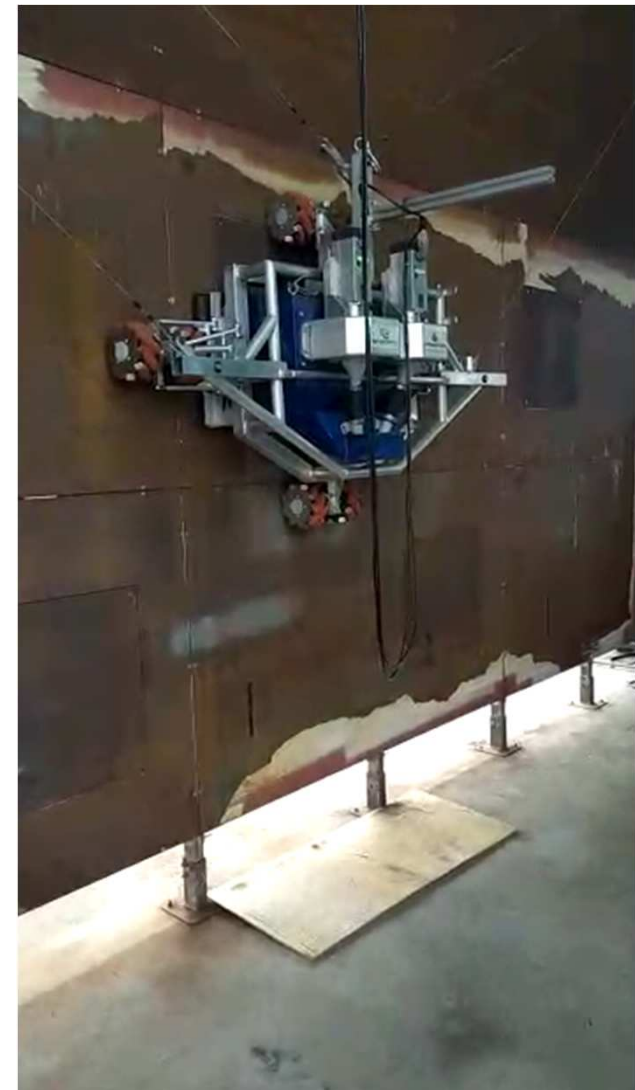


# Robótica apoiando a pintura dos costados de FPSOs



SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PINTURA ANTICORROSIVA

# Robótica apoiando a pintura dos costados de FPSOs



# Robótica apoiando a pintura dos costados de FPSOs

## CONCLUSÃO

### Atratividade em custos

- ✓ **Redução dos Custos Ocultos:**
  - a. Hotelaria -R\$144.000,00;
  - b. Transporte aéreo -R\$145.600.00;
  - c. Desperdício de tinta -R\$ 31.449,60.
- ✓ **Aumento da produtividade:**
  - a. Pintor escalador 112 dias > 8 embarques;
  - b. Robô pintor 14 dias > 1 embarque.
- ✓ **Redução de executantes:**
  - a. 11 Pintor escalador (11 colaboradores);
  - b. 8 Robô pintor.

### Limites operacionais

#### Velocidade do vento:

- a. Pintor escalador ( $\leq 20$  nós);
- b. Robô pintor ( $> 20$  nós).

#### Aceleração lateral da UEP:

- a. Pintor escalador ( $\leq 2$  graus);
- b. Robô pintor ( $\leq 10$  graus).

#### Ondas:

- a. Pintor escalador ( $\leq 2$  metros);
- b. Robô pintor ( $\leq 4$  metros).

#### Limitações operacionais pintor escalador:

- a. Sem aproximação de embarcação supply
- b. Sem operação de navio aliviador.



# Robótica apoiando a pintura dos costados de FPSOs



## Obrigado pela atenção

## Perguntas?

**André Koebisch**

**E-Mail: [Koebisch@petrobras.com.br](mailto:Koebisch@petrobras.com.br)**

**(021) 98116-1527**





[www.abraco.org.br](http://www.abraco.org.br)

[eventos@abraco.org.br](mailto:eventos@abraco.org.br)

Avenida Venezuela, 27 • Centro  
Rio de Janeiro