

PIOP

PIPE INCREASE OIL PRODUCTION



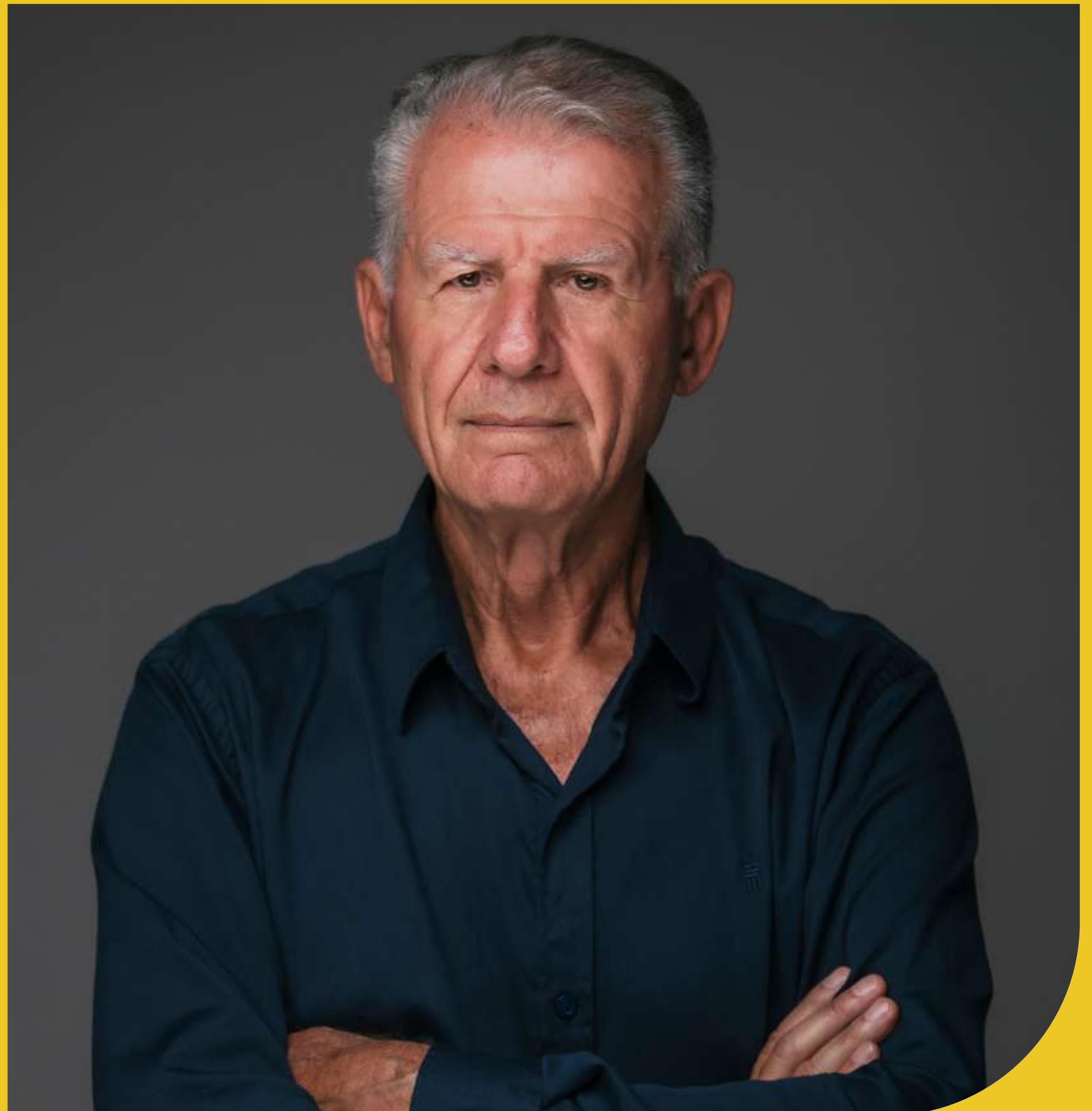
SIÃO PETRÓLEO



MARCOS ROGÉRIO PEGORETTI

Engenheiro Mecânico pela Universidade Federal do Espírito Santo. Fundador da Sião Petróleo (1995) com expertise em tecnologia em petróleo.





LUCIANO VAREJÃO

Engenheiro Mecânico, formado pela EPUFES em 1969, Mestre em Engenharia Mecânica pela PUC/RJ em 1973, PhD em Engenharia Mecânica pela University of Minnesota, USA em 1979. Pós-Doutor pela University of Minnesota entre 1990 e 1991. Foi Professor de Engenharia Mecânica por 30 anos, lecionando na PUC/RJ, na UFES e na University of Minnesota.

THIAGO BASSETTI

Doutorando em Administração Profissional.
Consultor de grandes companhias do setor
de mineração. Especialista em estruturação
financeira e gestão de projetos.





Com 30 anos de atuação no setor de petróleo e gás, a São Petróleo é referência em inovação tecnológica voltada para aumento de eficiência e sustentabilidade na produção de óleo. A empresa possui um histórico consolidado com o registro de 2 patentes de sucesso e a execução de mais de 80 contratos, equipando mais de 600 poços no Brasil e no Oriente Médio nos últimos 20 anos.

O PROBLEMA DO USO DOS VITs

Na produção de petróleo, especialmente em ambientes offshore, a perda de eficiência térmica em colunas de produção é um dos maiores desafios enfrentados pelos operadores. À medida que o petróleo e a mistura óleo/água ascendem pelo poço, ocorre troca de calor com o ambiente externo, especialmente em águas profundas onde as temperaturas são extremamente baixas.

Os problemas gerados por esses desafios aliados a utilização de tubos com isolamento a vácuo levam a redução na produção diária, aumento nos custos operacionais e perdas financeiras significativas.

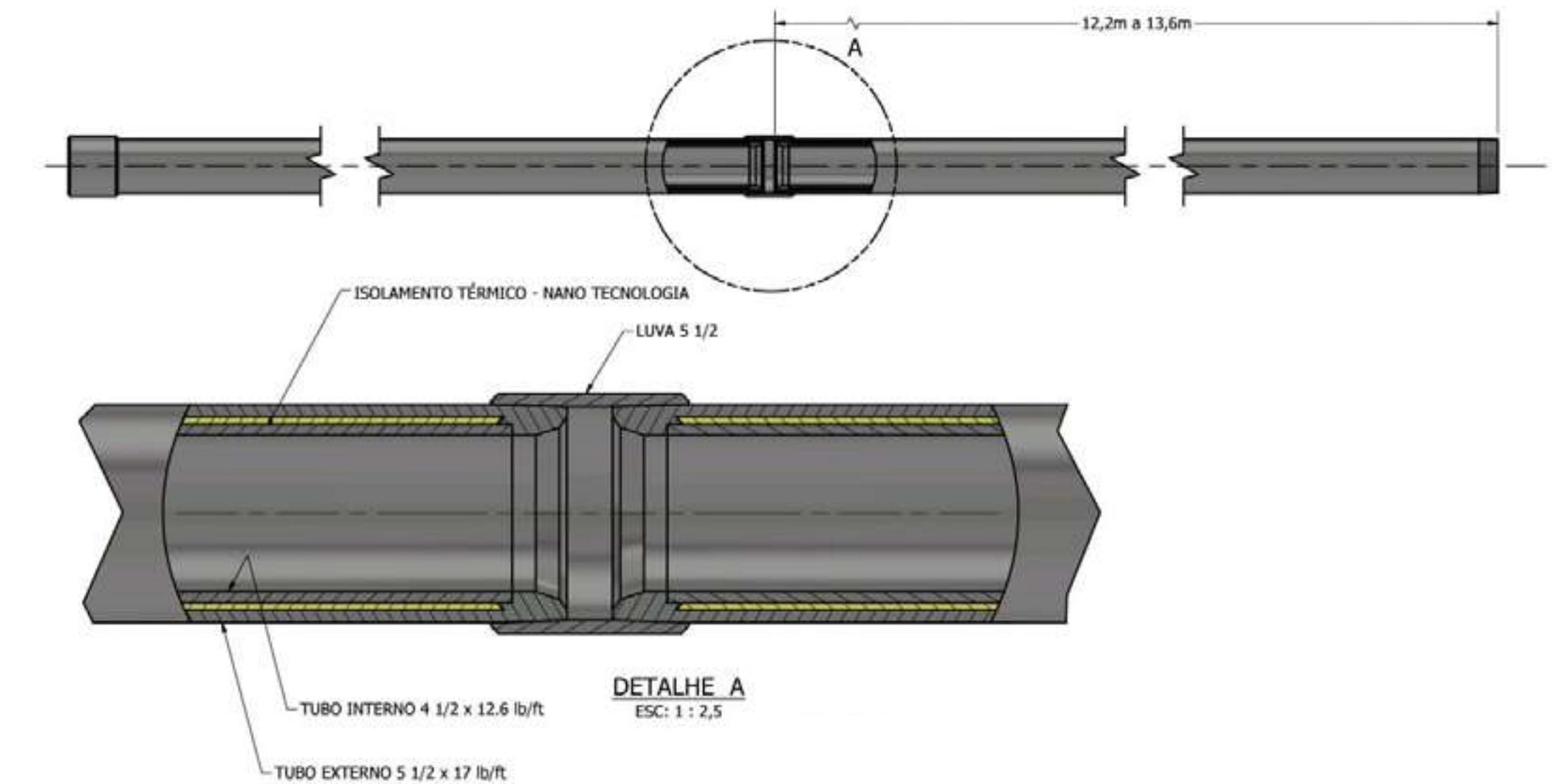
Devido aos problemas abaixo, o isolamento a vácuo (VIT) não é utilizado em colunas de produção offshore.

Suscetibilidade à presença de hidrogênio, que gradualmente compromete o isolamento térmico a vácuo.

Necessidade frequente de substituição, resultando em interrupções operacionais e altos custos.

TECNOLOGIA PIOP

O PIOP (Pipe Increase Oil Production) é uma inovação revolucionária desenvolvida para resolver desafios de isolamento térmico em colunas de produção na indústria de petróleo e gás. Trata-se do primeiro equipamento com tecnologia que possibilita o isolamento térmico eficiente em áreas operacionais críticas, como colunas de produção situadas abaixo da árvore de natal (ANM) no leito oceânico, algo inédito e não alcançado por outras tecnologias existentes.



TECNOLOGIA PIOP

A tecnologia do PIOP utiliza um pó cerâmico especial derivado da nanotecnologia, o mesmo tipo de solução empregada pela NASA para isolamento térmico em satélites espaciais. Este material, composto por nanopartículas de sílica aerogel, que é o melhor isolante térmico conhecido, graças à sua estrutura porosa preenchida com nano-vácuos, que reduz a transferência de calor.

Manutenção da eficiência térmica constante por mais de 20 anos, sem degradação, ao contrário das tecnologias de isolamento a vácuo (VIT), que perdem eficácia devido à presença de hidrogênio no espaço evacuado.

Aplicação em poços verticais e horizontais, adaptando-se às mais variadas configurações e diâmetros de colunas de produção.

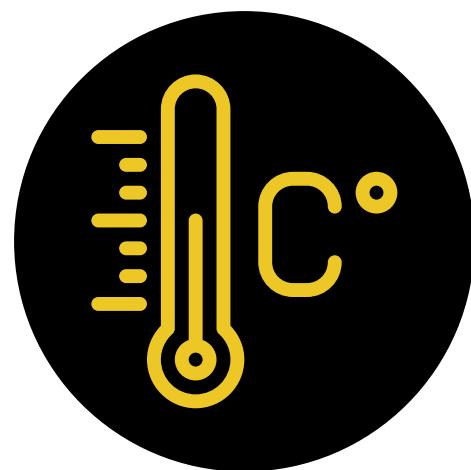
Redução significativa das perdas térmicas do óleo com o ambiente externo. Mantendo maior fluidez, resultando no aumento da produção

PORQUE ESCOLHER A PIOP



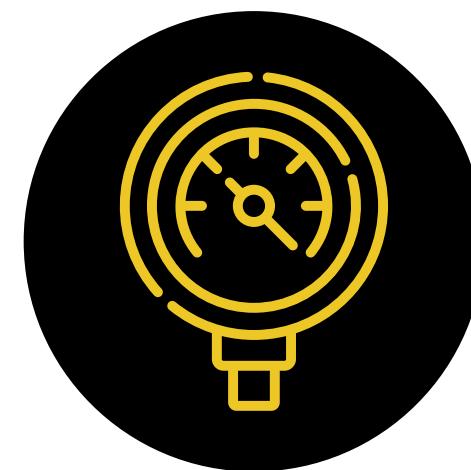
Aumento de Produção

Simulações demonstram que a PIOP pode aumentar a produção em até 7%, ao manter a temperatura do petróleo ideal para o fluxo, reduzindo a viscosidade e evitando a cristalização de compostos como parafinas e formação de hidratos.



Redução de Perdas Térmicas

A tecnologia PIOP mantém a temperatura do óleo aquecida, aumentando assim a fluidez e consequentemente a produção.



Menor Queda de Pressão

A queda de pressão no poço é reduzida em comparação com tecnologias convencionais, o que permite à produção alcançar níveis ideais sem sobrecarga nos equipamentos.

PORQUE ESCOLHER A PIOP



Vida Útil

Com um isolamento térmico se mantendo constante por mais de 20 anos, a PIOP elimina a necessidade de substituições frequentes, reduzindo custos com manutenção e interrupções operacionais.



Impacto Econômico Positivo

O retorno do investimento ocorre em 3 a 4 anos, com um lucro acumulado ao longo de 20 anos de mais de 730 milhões de dólares em poços de alta produção (10.000 barris/dia).



Sustentabilidade

Ao reduzir as perdas de calor, a PIOP diminui o consumo de energia e, consequentemente, as emissões de CO₂, promovendo operações mais sustentáveis.

DADOS DE SIMULAÇÃO

1. Poço Vertical;
2. Profundidade da água do mar - 2.500 metros;
3. Temperatura da água no fundo do mar - 3,5°C;
4. Temperatura do solo varia linearmente do fundo do mar até o reservatório de óleo;
5. Temperatura do reservatório de óleo - 70°C;
6. Composição do solo - Areia;
7. Fluido de completação - Água do mar;
8. Tubulação de produção - Range 3;
9. Casing OD 9 5/8 polegadas, peso de 53,5 lb/ft;
10. O diâmetro do poço é igual ao diâmetro externo do casing + 4 polegadas;
11. Profundidade do poço abaixo do fundo do mar - 1.500 metros;
12. Pressão do óleo no reservatório - 4.985 psi;
13. O fluido produzido é considerado uma mistura homogênea de óleo e água.

CONFIGURAÇÃO DO PIOP

**Tubo externo OD 5 1/2 pol;
Peso - 17 lb/ft;**

Espessura da parede - 0,304 pol;

**Tubo interno OD 4 1/2 pol;
Peso - 12,6 lb/ft;**

Espessura da parede - 0,271 pol;

Comprimento do tubo - 13,6m, range 3

Material isolante baseado em nanotecnologia fica localizado no espaço anular entre os tubos concêntricos interno e externo.

DADOS DE PRODUÇÃO

- Taxa de fluxo: 300 metros cúbicos por dia
- Água produzida: 150 metros cúbicos por dia
- Percentual de água: 50%

Temperatura mínima requerida no fundo do mar: 63°C



DADOS DE SIMULAÇÃO

Para garantir a confiabilidade dos resultados, a simulação foi realizada utilizando dois métodos numéricos diferentes, Volumes Finitos e Elementos Finitos, abordando duas situações:

- 1. Tubulação de produção sem isolamento térmico (Bare tubing).**
- 2. Tubulação de produção com isolamento térmico PIOP.**

Os resultados obtidos pelos dois métodos numéricos apresentaram uma diferença menor que 0,3%, o que garante sua confiabilidade.

O principal resultado da simulação com Bare Tubing foi a pressão do óleo no fundo do mar.

O principal resultado da simulação com PIOP foi a temperatura do óleo no fundo do mar.

RESULTADOS DA SIMULAÇÃO COM BARE TUBING

Taxa de fluxo da mistura (óleo/água): 450,00 m³/dia
Taxa de fluxo de água: 120,00 m³/dia
Percentual de água: 30,00%
Profundidade do poço: 1.500 m
Temperatura do óleo no reservatório: 85,000°C
Temperatura do óleo no fundo do mar: 60,190°C
Pressão do óleo no reservatório: 4.984,853 psi
Pressão do óleo no fundo do mar: 2.944,835 psi
Queda de pressão: 2.040,017 psi
Queda de pressão devido à viscosidade: 59,434 psi
Queda de pressão devido à gravidade: 1.980,703 psi
Perda total de calor pela tubulação: 239.904,500 W

RESULTADO DA SIMULAÇÃO COM PIOP

Taxa de fluxo da mistura (óleo/água): 450,00 m³/dia
Taxa de fluxo de água: 120,00 m³/dia
Percentual de água: 30,00%
Profundidade do poço: 1.500 m
Temperatura do óleo no reservatório: 85,000°C
Temperatura do óleo no fundo do mar: 77,349°C
Pressão do óleo no reservatório: 4.984,853 psi
Pressão do óleo no fundo do mar: 2.949,906 psi
Queda de pressão: 2.034,947 psi
Queda de pressão devido à viscosidade: 54,382 psi
Queda de pressão devido à gravidade: 1.980,703 psi
Perda total de calor pela tubulação: 73.858,836 W
Perda de calor pelos acoplamentos: 7.798,057 W

ANÁLISE

**Tubulações sem isolamento
(bare tubings) não atendem
à temperatura mínima
requerida no fundo do mar.**

**A tubulação PIOP não apenas
atende à temperatura mínima
requerida no fundo do mar,
mas a excede em mais de 7°C.**

Outra observação importante é que a queda de pressão da PIOP, do reservatório até o fundo do mar, é menor do que a da tubulação sem isolamento.

Se a queda de pressão da tubulação sem isolamento está OK no que diz respeito à produção de óleo, então a produção de óleo da PIOP pode ser aumentada para igualar a queda de pressão da tubulação sem isolamento.

Considerando a situação simulada, a produção de óleo poderia ser aumentada em quase 10%! Este foi exatamente o propósito do novo desenvolvimento da Sião Petróleo. A PIOP foi projetado com dois objetivos em mente: manter a temperatura do óleo alta, evitando trocas de calor com o ambiente; e, o objetivo mais importante, aumentar a produtividade do óleo.

CONCLUSÃO

**A tecnologia PIOP
é duradoura,
estendendo-se por
mais de 20 anos.**

**A tecnologia PIOP
mantém o óleo
aquecido de modo
que sua temperatura
na ANM exceda o
mínimo requerido.**

**A PIOP aumenta a
produção de óleo
em até 7%.**



CLIQUE PARA ASSISTIR AO VÍDEO