

MEMORIAL DESCRITIVO

Sistema de Ancoragem e Instalação Submarina — FSO Odisseia

Módulos de Flutuação Distribuída (DBM)



Projeto	FSO Odisseia – Sistema de Ancoragem e Instalação Submarina
Ativo	FSO Odisseia
Documento	Memorial Descritivo — Módulos de Flutuação Distribuída (DBM)
Pacote	Mooring & Subsea Installation — Módulos de Flutuação Distribuída
Fabricante (OEM)	Trelleborg Offshore UK Ltd
Local de armazenagem	Wergeland Base – Sløvågen, Noruega
Importador	Trident Energy do Brasil Ltda.
Revisão	0
Data	20/08/2026
Elaborado por	Caio Britto – Mooring, Subsea & Installation Lead

Conteúdo

1. ZONA DE USO	3
2. DESCRIÇÃO TÉCNICA	3
3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	4
4. OPERAÇÃO	5
5. LAYOUT	5
6. FOTOS	6

1. ZONA DE USO

O FSO Odisseia será instalado na Concessão de Enchova, em 150 m de lâmina d'água e a aproximadamente 5 km a nordeste da plataforma PCE-1, à qual será conectada por meio de um duto flexível de produção de 10" ID (diâmetro interno). O equipamento objeto deste memorial — os módulos de flutuação distribuída (DBM) — integra o sistema de ancoragem e instalação submarina desta unidade, destinada às operações de armazenamento e transferência de óleo (Floating Storage and Offloading). Este memorial abrange exclusivamente os módulos de flutuação distribuída, sendo os demais componentes do projeto objeto de memoriais descritivos próprios.

A zona de uso é o ambiente marítimo offshore da Bacia de Campos, onde os componentes permanecem instalados e submersos durante o tempo de operação da unidade. O sistema tem por função manter o FSO posicionada com segurança sobre o campo, permitindo o alinhamento natural com as condições ambientais predominantes e garantindo a continuidade da transferência de fluidos com mínima manutenção planejada.

Todo o equipamento submarino é projetado para uma vida útil de serviço de 20 anos.

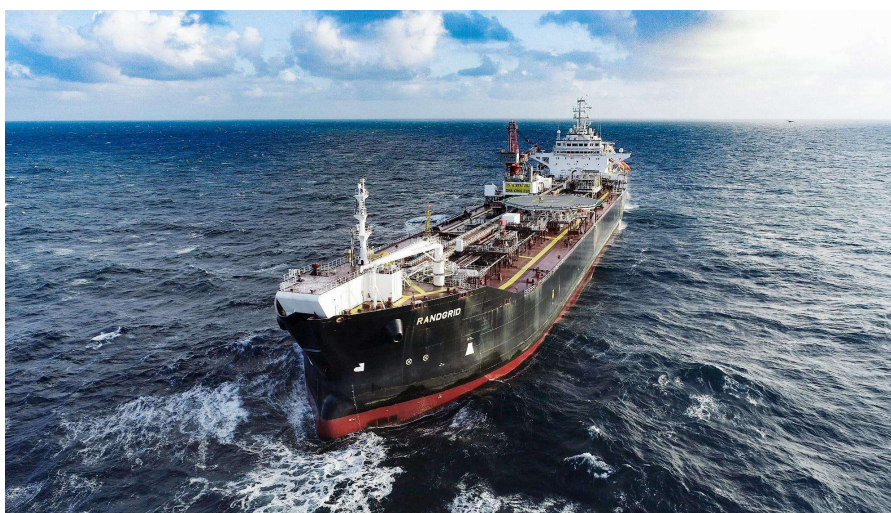


Figura 1 — Unidade FSO Odisseia.

2. DESCRIÇÃO TÉCNICA

O sistema de ancoragem e transferência de fluidos baseia-se na tecnologia consagrada de Submerged Turret Loading (STL™) da empresa APL. O sistema STL provê ancoragem segura, capacidade de weathervaning e conexão da unidade ao longo de toda a sua vida útil, com um mínimo de manutenção planejada. É composto por uma **bóia STL** conectada a **9 (nove) linhas de amarração**, fixadas ao leito marinho por âncoras de arrasto dispostas em **3 clusters de 3 âncoras**. Cada linha combina segmentos de amarra (chain) de aço — inferior (LCS) e superior (UCS) — interligados por elos de conexão dedicados (H-Links e Y-Links). Um **cabo sintético (linha mensageira)** é utilizado na operação de conexão da bóia ao FSO. Complementarmente, no escopo de instalação submarina, o duto flexível de produção é conformado em

geometria do tipo **lazy wave** por meio de **módulos de flutuação distribuída (buoyancy modules)**, que atenuam os esforços dinâmicos transmitidos ao flexível.

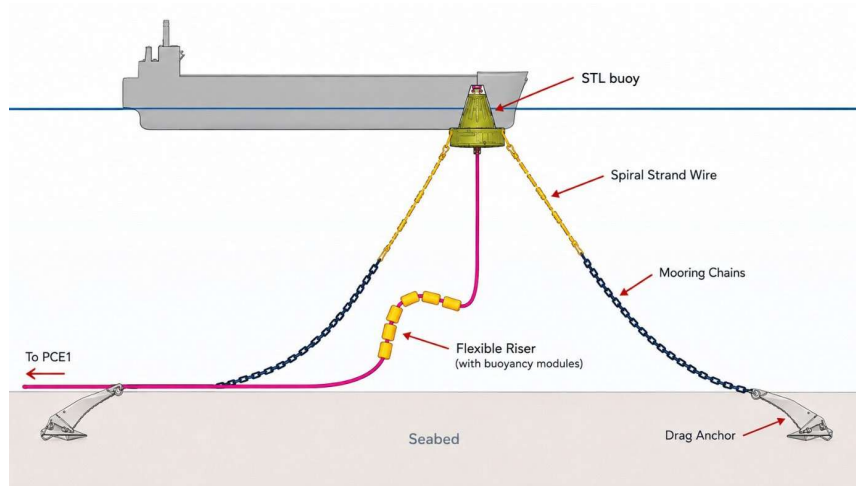


Figura 2 — Esquemático geral do sistema de ancoragem (bóia STL, amarras, spiral strand wire, riser flexível e âncora de arrasto).

2.1 Módulos de Flutuação Distribuída (Distributed Buoyancy Modules)

Módulos de flutuação distribuída (DBM – Distributed Buoyancy Modules), fabricados pela **Trelleborg Offshore**, cuja função é **formar a catenária do tipo lazy wave** no duto flexível de produção. Fixados diretamente ao flexível, os módulos conferem flutuação distribuída ao longo de um trecho da linha, elevando-a em um arco suspenso que **minimiza os esforços dinâmicos** provenientes das movimentações da unidade flutuante e desacopla o comportamento dinâmico do topo em relação ao trecho apoiado no leito marinho, protegendo a integridade estrutural e à fadiga do flexível ao longo da vida útil.

Cada módulo é constituído por dois elementos flutuadores (half-shells) em espuma sintática, fixados ao flexível por um clamp interno e cintas de fibra aramídica com tensionadores em aço super duplex. Serão importados **12 (doze) módulos de flutuação**, atualmente armazenados na Noruega.

3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Esta seção consolida as características técnicas do equipamento objeto deste memorial — material, dimensões, peso e carga de ruptura mínima (MBL), quando aplicável — com base na lista de equipamentos do projeto e na documentação do fabricante. A tabela a seguir apresenta a visão geral do item abrangido, com a numeração de item mantida conforme a lista de equipamentos do projeto.

Item	Descrição	Desenho ref.	Qtd.	Peso unit. (t)	NCM/HS	Condição
8	Módulo de flutuação (DBM) – lazy wave – p/ flexível Ø380 mm	1120-APL-357-U-XD-00018-001	12	0,891	8907.90.00	Usada

3.1 Módulos de Flutuação Distribuída (DBM – Lazy Wave)

Parâmetro	Valor
Descrição	Módulo de flutuação distribuída (DBM) – catenária lazy wave
Fabricante (OEM)	Trelleborg Offshore UK Ltd

Função	Formar a catenária lazy wave e minimizar esforços dinâmicos no flexível
Material	Elementos flutuadores em espuma sintática; cintas em fibra aramídica; tensionadores em aço super duplex (ASTM A276 S32760)
Composição	2 elementos flutuadores + 1 clamp interno + 2 cintas de fixação + 2 tensionadores M16
Flutuação (EOL buoyancy)	1.300 kg $\pm$ 4%
Peso no ar (total do módulo)	891,3 kg $\pm$ 10% (elementos+cintas+tens.: 807,9 kg; clamp interno: 83,4 kg)
Peso por elemento (WIA)	399,2 kg
Dimensões (altura $\times$ largura)	1.550 mm $\times$ 1.490 mm
Profundidade de projeto	116 m
Quantidade	12
Vida útil de projeto	20 anos
Condição	Usada — a inspecionar
Origem (COO)	Reino Unido (fabricação Trelleborg) — armazenado na Noruega
NCM / HS Code	8907.90.00
Desenho de referência	1120-APL-357-U-XD-00018-001 (Trelleborg STA-010019)

4. OPERAÇÃO

Em operação, os módulos de flutuação distribuída permanecem fixados ao duto flexível de produção ao longo do trecho definido em projeto, conferindo-lhe flutuação distribuída e conformando a catenária em geometria do tipo lazy wave. O arco suspenso assim formado desacopla o comportamento dinâmico do topo da linha em relação ao trecho apoiado no leito marinho, minimizando os esforços dinâmicos provenientes das movimentações da unidade flutuante e preservando a integridade estrutural e à fadiga do flexível ao longo da vida útil de projeto.

Cada módulo é fixado à linha por um clamp interno e por cintas de fibra aramídica com tensionadores em aço super duplex, sem solda ou usinagem no flexível, permanecendo submerso durante todo o período de operação da unidade.

Condição de transporte/importação. Para efeito de importação, os módulos seguem desmontados, em meias-conchas (half-shells) empilhadas e devidamente peadas, acompanhados dos respectivos clamps, cintas e tensionadores.

5. LAYOUT

As figuras a seguir apresentam os arranjos gerais e desenhos dimensionais dos componentes, servindo de referência para o detalhamento técnico da importação.

